# Half Controlled Power Supply for Inverter DC-Link

SM32




# SM32

...... Manuale istruzione

Instruction Manual

Bedienungshandbuch

Manuel d'instruction

Manual de instrucciones

GEFRAN

## Vi ringraziamo per avere scelto questo prodotto Gefran.

Saremo lieti di ricevere all'indirizzo e-mail: techdoc@gefran.com qualsiasi informazione che possa aiutarci a migliorare questo manuale.

Prima dell'utilizzo del prodotto, leggere attentamente il capitolo relativo alle precauzioni di sicurezza.

Durante il suo periodo di funzionamento conservate il manuale in un luogo sicuro e a disposizione del personale tecnico.

Gefran si riserva la facoltà di apportare modifiche e varianti a prodotti, dati, dimensioni, in qualsiasi momento senza obbligo di preavviso.

I dati indicati servono unicamente alla descrizione del prodotto e non devono essere intesi come proprietà assicurate nel senso legale.



---

## Thank you for choosing this Gefran product.

We will be glad to receive any possible information which could help us improving this manual. The e-mail address is the following: techdoc@gefran.com .

Before using the product, read the safety instruction section carefully.

Keep the manual in a safe place and available to engineering and installation personnel during the product functioning period.

Gefran has the right to modify products, data and dimensions without notice.

The data can only be used for the product description and they can not be understood as legally stated properties.



---

## Nous vous remercions pour avoir choisi un produit Gefran.

Nous serons heureux de recevoir à l'adresse e-mail gefran.com toute information qui pourrait nous aider à améliorer ce catalogue.

Avant l'installation du produit, lire attentivement le chapitre concernant les consignes de sécurité.

Pendant sa période de fonctionnement conserver la notice dans un endroit sûr et à disposition du personnel technique.

Gefran se réserve le droit d'apporter des modifications et des variations aux produits, données et dimensions, à tout moment et sans préavis.

Les informations fournies servent uniquement à la description des produits et ne peuvent en aucun cas revêtir un aspect contractuel.



---

## Danke, dass Sie sich für dieses Gefran-Produkt entschieden haben.

Wir freuen uns über alle Anregungen an unsere E-Mail Adresse gefran.com, die uns bei der Verbesserung dieses Handbuchs nützlich sein können.

Vor Verwendung des Produkts ist das Kapitel bzgl. der Sicherheitshinweise aufmerksam durchzulesen.

Bitte bewahren Sie das Handbuch während der gesamten Lebensdauer des Produkts an einem sicheren Ort auf, wo es dem technischen Personal stets zur Verfügung steht.

Gefran behält sich das Recht vor, jederzeit und ohne Verpflichtung zur Vorankündigung Änderungen und Abwandlungen von Produkten, Daten und Abmessungen vorzunehmen.

Die angeführten Daten dienen lediglich der Produktbeschreibung und dürfen nicht als versichertes Eigentum im rechtlichen Sinn verstanden werden.



---

## Le agradecemos la compra de este producto Gefran.

Estaremos encantados de recibirles en la dirección de e-mail gefran.com para cualquier información que pueda contribuir a mejorar este manual.

Antes de la utilización del producto, lea atentamente el capítulo relativo a las instrucciones de seguridad.

Gefran se reserva el derecho de realizar modificaciones y variaciones sobre los productos, datos o medidas, en cualquier momento y sin previo aviso.

Los datos indicados están destinados únicamente a la descripción de los productos y no deben ser contemplados como propiedad asegurada en el sentido legal.

# Sommario -Contents -Inhalt -Sommaire -Índice

# 1. PRECAUZIONI DI SICUREZZA

***ATTENZIONE!***

In base agli standard CEE, l'SM-32 ed i suoi accessori devono essere utilizzati unicamente dopo aver controllato che la macchina è stata prodotta applicando tutti i dispositivi di sicurezza richiesti dalla normativa 89/392/CEE relativa al settore delle macchine utensili.

I sistemi ad azionamento causano un movimento meccanico. L'utente deve quindi assicurarsi che tale movimento non generi situazioni di pericolo. I dispositivi di blocco e i limiti d'utilizzo forniti dalla fabbrica non devono quindi essere modificati o superati.

Non aprire il dispositivo o le coperture se l'alimentazione dell'Ingresso AC è attiva. Aspettare almeno 5 minuti prima di lavorare sui morsetti oppure all'interno del dispositivo.

In caso risulti necessario rimuovere la piastra frontale a causa di una temperatura ambiente superiore ai 40 gradi, l'utente deve evitare qualsiasi contatto occasionale con parti sotto tensione.

Collegare sempre i dispositivi alla messa a terra di protezione (PE) tramite gli alloggiamenti e i morsetti di connessione indicati. La corrente di scarico verso terra è maggiore di 3,5 mA. La normativa EN 50178 specifica che in presenza di correnti di scarico maggiori di 3,5 mA, la connessione a terra del conduttore di protezione deve essere fissa e doppia per ridondanza.

Quando l'azionamento è fermo ma non è stato sconnesso dalla rete tramite il contattore di rete, non è possibile escludere, in caso di guasto, un movimento accidentale dell'albero motore.

***ATTENZIONE! - SCOSSE ELETTRICHE E PERICOLO DI USTIONI:***

Utilizzando degli strumenti come gli oscilloscopi per lavorare su dispositivi in movimento, la struttura dell'oscilloscopio deve essere messa a terra ed è opportuno utilizzare un ingresso dell'amplificatore differenziale. Fare molta attenzione durante la scelta delle sonde e dei conduttori e durante il posizionamento dell'oscilloscopio al fine di permettere delle letture accurate. Vedere il manuale d'istruzione del produttore dello strumento per una corretta attivazione.

***ATTENZIONE! - PERICOLO D'INCENDI ED ESPLOSIONI:***

E' possibile che si verifichino incendi ed esplosioni se gli Azionamenti vengono montati in aree pericolose ricche di vapori e polveri infiammabili di combustibili. Gli azionamenti dovrebbero essere installati lontani da zone pericolose, anche se i motori utilizzati sono idonei per applicazioni in aree a rischio d'esplosione.

***Attenzione! - LESIONI:***

Procedure di sollevamento errate possono causare lesioni serie o fatali. Sollevare il dispositivo unicamente utilizzando delle attrezzature adeguate e personale qualificato.

***Attenzione! - PERICOLO DI SCOSSE ELETTRICHE:***

- Gli azionamenti ed i motori devono avere una connessione a terra di tipo fisso secondo EN 60204 in Europa, NEC negli USA, e secondo eventuali altre regolamentazioni locali.
- Posizionare tutte le coperture prima di attivare l'azionamento. Una simile mancanza potrebbe essere causa di morte o lesioni gravi.
- I convertitori sono dispositivi elettrici da utilizzare in applicazioni con correnti molto elevate. Parti del convertitore vengono poste in tensione durante l'operazione. L'installazione elettrica e l'apertura del dispositivo dovrebbero quindi essere eseguite unicamente da personale qualificato. L'installazione errata dei motori o dei convertitori potrebbe causare un guasto nel dispositivo, lesioni gravi o danni materiali. Seguire le istruzioni indicate in questo manuale ed applicare le regolamentazioni di sicurezza locali e nazionali.

***Precauzioni! :***

- Non collegare una tensione d'alimentazione superiore agli standard di fluttuazione della tensione. Una tensione troppo elevata potrebbe danneggiare i componenti interni del dispositivo.
- Non attivare il dispositivo senza aver connesso la messa a terra. Il telaio del motore deve essere connesso a terra tramite un conduttore di terra separato da tutti gli altri al fine di evitare accoppiamenti di disturbo.
- Per gli USA ed il Canada il connettore di terra deve essere dimensionato in base al NEC o al Canadian Electrical Code (Codice Elettrico Canadese). La connessione deve essere effettuata tramite un connettore con morsetto ad anello chiuso certificato UL oppure CSA dimensionato in base al diametro del cavo utilizzato. Il connettore deve essere fissato utilizzando il dispositivo di crimpatura specificato dal produttore.
- Non eseguire nessun test Megger tra i morsetti dell'azionamento oppure sui morsetti del circuito di controllo.
- La temperatura ambiente influisce notevolmente sulla durata ed affidabilità dell'azionamento; è consigliabile non installare l'azionamento in ambienti con temperature superiori a quelle permesse. Non rimuovere la copertura del ventilatore per temperature di 40°C oppure inferiori.
- Quando l'azionamento viene sballato, assicurarsi di rimuovere i pacchetti essiccanti. (Nel caso non vengano rimossi, tali pacchetti potrebbero posizionarsi nella ventilazione o nei passaggi dell'aria e causare il surriscaldamento dell'azionamento).
- L'azionamento deve essere montato su una parete formata da materiale resistente al calore. Quando l'azionamento è attivo, la temperatura delle alette di raffreddamento può raggiungere 90°C.

- Non toccare o danneggiare i componenti durante l‘utilizzo del dispositivo. Non è permesso modificare gli intervalli d‘isolamento oppure rimuovere i corpi isolanti e le coperture.
- Proteggere il dispositivo da condizioni ambientali avverse (temperatura, umidità, scosse, ecc.)
- La messa in servizio elettrica deve essere eseguita unicamente da personale qualificato, responsabile anche per la fornitura di una connessione a terra adeguata e di una linea di alimentazione protetta in base alle normative locali e nazionali. Il motore deve essere protetto contro possibili sovraccarichi.
- Non eseguire test dielettrici su parti dell'apparecchio. Utilizzare uno strumento di misura idoneo per il controllo delle tensioni di segnale (resistenza interna 10 kΩ/V).
- Non collegare nessuna tensione all‘uscita del convertitore (morsetti C e D).

***NOTA!*** I termini "Convertitore", "Controllore" e "Azionamento" vengono spesso intercambiati. Il termine utilizzato in questo manuale è "Azionamento".

# 2. SPECIFICA E IDENTIFICAZIONE DEI COMPONENTI

## 2.1. DESCRIZIONE GENERALE

SM-32 è un convertitore trifase AC/DC semicontrollato in grado di fornire una tensione DC link ad una serie di Azionamenti AC, con morsetti C e D connessi in parallelo.

La precarica dei condensatori dell'azionamento (impostazione del tempo tramite dip-switch) viene eseguita parzializzando la tensione di rete tramite un ponte di tiristori. Un circuito di diagnostica permette di individuare un buco di rete nel sistema.

**NOTA!** Non è possibile la connessione diretta e in parallelo delle uscite (morsetti U2,V2,W2) di due o più inverter!

## 2.2. ALIMENTAZIONE

Il convertitore SM-32 può essere connesso ad una alimentazione trifase con le seguenti caratteristiche:

| | |
|---|---|
| 400V -15% | fino a 480V +10% |
| 50 oppure 60Hz | (Dip-switch selezionabile) |

La massima potenza d'ingresso dell'alimentatore interno di tipo switching è 100W e le tensioni fornite sono:

| | |
|---|---|
| +/-15V 500mA | Scheda di controllo |
| +24V 2A | Alimentazione ventilatore (se presente) e funzioni ausiliarie (alimentazione morsetti di regolazione) |

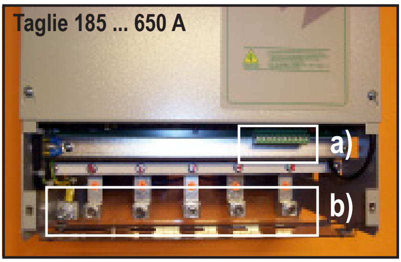
## 2.3. DESCRIZIONE DEI MORSETTI DI POTENZA

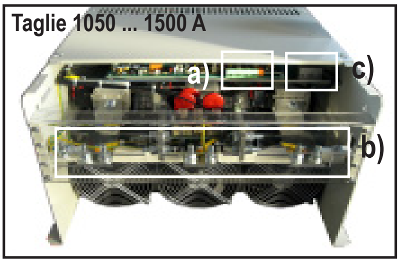
| Terminals | Function |
|---|---|
| U, V, W | Power supply via AC mains, 3Ph (400V –15% up to 480V +10%) |
| C | Positive terminal to be connected to the inverter DC-LINK |
| D | Negative terminal to be connected to the inverter DC-LINK |
| U3, V3 | Supply for internal fan (only for 1050A size and higher) (1Ph, 230V ± 15%) |

## 2.4. DESCRIZIONE DEI MORSETTI DI CONTROLLO

| Terminals | Function | Voltage, Current |
|---|---|---|
| 23 | Input of the precharge enable control | (15 - 35V, 5 - 11mA) |
| 32 | Output of the MLP static signal (low - active signal) | (5 … 35V, 20mA source) |
| 33 | (Common) Ground of the MLP and ML static signals | - |
| 34 | Reference point for Power supply +24V | - |
| 35 | Power supply output +24V | (32V / 300mA max) |
| 36 | Output of the ML signal (low - active signal) | (5 … 35V, 20mA max sink) |
| 37 | Power supply of the ML and MLP signals | (35V max) |
| 52 | (Common) Ground of the precharge enable control | - |
| 70, 72 | OK Relay | (max 250VAC, 1A – AC11) |
| 81, 82 | Blown fuse.<br>On SM32-480-1050, 1500 and 2000A sizes only. | (max 250VAC, 1A – AC11) |

*Figura 2.4.1: Localizzazione dei morsetti*




a) = morsetti di controllo

b) = morsetti di potenza

c) = morsetti di potenza (U3, V3) e controllo (81, 82)

## 2.5. PROTEZIONI

### 2.5.1. Componenti di protezione interni

| Converter | Designation | Varistors |
|---|---|---|
| SM32-480-185...2000 | V1, V2, V3 | 575 V / 220 J Ø 20 mm |

### 2.5.2. Fusibili interni

| Converter | Designation | Fuses |
|---|---|---|
| SM32-480-185 | F11, F21, F31 | 16A, 500V fast, 6 x 32 mm |
| SM32-480-280 | | |
| SM32-480-420 | | |
| SM32-480-650 | | |
| SM32-480-1050 | F11, F21, F31 | 25A, 500V fast, 6 x 32 mm |
| SM32-480-1500 | | |
| SM32-480-2000 | | |

| Converter | Design. | Fuses for | Fuses |
|---|---|---|---|
| SM32-480-185<br>SM32-480-280<br>SM32-480-420 | F4 | Power supply protection | 4A, 500V fast 6 x 32 mm |
| SM32-480-650<br>SM32-480-1050<br>SM32-480-1500<br>SM32-480-2000 | F5 | +24V protection | 1A, 250V slow 5 x 20 mm |
| SM32-480-1050<br>SM32-480-1500 | F10 | Cooling fan protection | 6.3 x 32mm, 500V, 1.6A slow |

### 2.5.3. Fusibili di rete AC esterni

| Converter | Ref. | Pieces | Europe | | USA | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | Type | Code | Type | | Code |
| SM32-480-185 | A | 3 | S00üF1/80/200A/660V | F4G23 | A70P200 | FWP200A | S7G58 |
| | B | 1+1 | S1üF1/110/250A/660V | F4G28 | A70P300 | FWP300 | S7G60 |
| SM32-480-280 | A | 3 | S1üF1/110/315A/660V | F4G30 | A70P350 | FWP350A | S7G61 |
| | B | 1+1 | S1üF1/110/315A/660V | F4G30 | A70P350 | FWP350A | S7G61 |
| SM32-480-420 | A | 3 | S2üF1/110/500A/660V | F4E30 | A70P500 | FWP500A | S7G63 |
| | B | 1+1 | S2üF1/110/500A/660V | F4E30 | A70P500 | FWP500A | S7G63 |
| SM32-480-650 | A | 3 | S2üF1/110/630A/660V | F4E31 | A70P600 | FWP600A | S7G65 |
| | B | 1+1 | S3üF1/110/800A/660V | F4H02 | A70P800 | FWP800 | S7813 |
| SM32-480-1050 | A (1) | 3 | 170M5466 (1000A/700V) | S827B | 170M5466 (1000A/700V) | | S827B |
| | B | 2+2 | S2üF1/110/630A/660V | F4E31 | A70P600 | FWP600A | S7G65 |
| SM32-480-1500 | A (1)<br>B (1) | 6 | G3MU01 (1000A/660V) | F4G76 | G3MU01 (1000A/660V) | | F4G76 |
| SM32-480-2000 | A (1),<br>B (1) | 6 | 170M6466 (1250A/690V) | S7802 | 170M6466 (1250A/690V) | | S7802 |

Ref. A: Fusibili esterni per il ponte dell‘alimentatore lato rete
B: Fusibili esterni per l‘uscita del DC link
(1) Fusibili già inseriti all‘interno dell‘apparecchio.

**Produttori fusibili:**

| | |
|---|---|
| S… , G… | Jean Muller, Eltville |
| A70P… | Gould Shawmut |
| FWP…, 170M.. | Bussman |

### 2.5.4. Induttanza di rete AC

| Converter | Dissipation | Main | Main three-phase inductance | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| | | frequency | Rated inductance | Rated AC current | Saturation current | Type |
| | [W] | [Hz] | [mH] | [A] | [A] | |
| SM32-480-185 | 460 | 50/60 | 0.148 | 173 | 350 | LR3 - 090 |
| SM32-480-280 | 760 | 50/60 | 0.085 | 297 | 600 | LR3 - 160 |
| SM32-480-420 | 1030 | 50/60 | 0.085 | 297 | 600 | LR3 - 315 |
| SM32-480-650 | 1720 | 50/60 | 0.06 | 550 | 1050 | LR3 - 315 |
| SM32-480-1050 | 2680 | 50/60 | 0.03 | 869 | 1303 | LR3 869-1303-0,03 |
| SM32-480-1500 | 4630 | 50/60 | 0.019 | 1425 | 2138 | LR3 1425-2138-0,019 |
| SM32-480-2000 | 5230 | 50/60 | 0.016 | 1712 | 2568 | LR3-1712-2568-0,016 |

**NOTA!** L'utilizzo di una induttanza di rete AC sull'ingresso di alimentazione è **OBBLIGATORIO**

## 2.6. SELEZIONE DELLA TAGLIA DEL CONVERTITORE

All'interno di un campo di tensione ben specificato, il convertitore SM-32 eroga la stessa corrente nominale continua indipendentemente dalla tensione stessa. *L'incremento della tensione d'uscita causa un aumento nella potenza trasferita;* al contrario, gli inverter sono dispositivi con una *potenza trasferita tipicamente costante* (la corrente erogata diminuisce con l'aumento della tensione d'uscita).

Conseguentemente, il calcolo relativo alla scelta della taglia si basa su una unità comune, *la corrente continua del circuito intermedio,* che, per gli inverter, non viene indicata nel manuale d'istruzione e che quindi deve essere calcolata. Inoltre, il confronto tra le due classi di funzionamento previste deve essere omogeneo (IEC 146 classe 1 e 2).

### 2.6.1. Correnti nominali d'uscita per le due classi di funzionamento

| Converter | DC link current (Terminals C / D) | |
|---|---|---|
| | IEC 146 Class 1 * | IEC 146 Class 2 ** |
| SM32-480-185 | 185 A | 150 A |
| SM32-480-280 | 280 A | 225 A |
| SM32-480-420 | 420 A | 340 A |
| SM32-480-650 | 650 A | 540 A |
| SM32-480-1050 | 1050 A | 850 A |
| SM32-480-1500 | 1500 A | 1300 A |
| SM32-480-2000 | 2000 A | 1500 A |

* Continuous service

** Service with overload possibility of 150% for 60 seconds

## 2.6.2. Corrente DC dell'azionamento (circuito DC link)

La tabella definisce i valori di corrente continua del dc-link *in base alla potenza nominale del motore* connesso all'inverter. La corrente viene calcolata come segue:

- motore "standard" a quattro poli
- rendimento "tipico" per motori "standard"($\eta_{Mot}$)
- il rendimento "tipico" per un inverter è considerato uguale a 0,97 ($\eta_I$)
- tensione d'alimentazione di rete 3 x 380V (valore conservativo se riferito ad una tensione nominale di 3 x 400V)
- due colonne di valori facenti riferimento ad un funzionamento continuo (classe 1) oppure ad un periodo di funzionamento durante una fase di sovraccarico (classe 2) (150% per 60 secondi).

| Rated motor power $P_{Mot}$ [kW] | Motor efficiency $\eta_{Mot}$ | Current Dclink $I_{DCL}$ Continuous class 1 [A] | Current DClink $I_{DCL}$ Overload class 2 [A] | Fuses DClink Superfast (*) [A] | AVy-… class 1 | class 2 |
|---|---|---|---|---|---|---|
| 0,55 | 0,71 | 1,56 | 2,12 | 6 | 4003 | 4003 |
| 0,75 | 0,74 | 2,04 | 2,77 | 6 | 4003 | 4003 |
| 1,1 | 0,75 | 2,95 | 4,01 | 6 | 4003 | 4003 |
| 1,5 | 0,75 | 4,02 | 5,47 | 8 | 4003 | 4003 |
| 2,2 | 0,79 | 5,60 | 7,61 | 10 | 4003 | 4003 |
| 3 | 0,81 | 7,44 | 10,12 | 16 | 4003 | 4003 |
| 4 | 0,83 | 9,68 | 13,17 | 16 | 4005 | 4005 |
| 5,5 | 0,84 | 13,16 | 17,90 | 20 | 4005 | 4007 |
| 7,5 | 0,86 | 17,53 | 23,83 | 30 | 4007 | 4011 |
| 11 | 0,88 | 25,12 | 34,16 | 40 | 4011 | 4015 |
| 15 | 0,89 | 33,87 | 46,06 | 63 | 4015 | 4022 |
| 18,5 | 0,905 | 41,08 | 55,87 | 63 | 4022 | 4022 |
| 22 | 0,912 | 48,48 | 65,93 | 80 | 4022 | 4030 |
| 30 | 0,918 | 65,67 | 89,32 | 100 | 4030 | 4037 |
| 37 | 0,923 | 80,56 | 109,56 | 125 | 4037 | 4045 |
| 45 | 0,93 | 97,24 | 132,25 | 160 | 4045 | 4055 |
| 55 | 0,935 | 118,21 | 160,77 | 200 | 4055 | 4075 |
| 75 | 0,943 | 159,83 | 217,37 | 250 | 4075 | 4090 |
| 90 | 0,946 | 191,19 | 260,02 | 315 | 4090 | 4110 |
| 110 | 0,947 | 233,43 | 317,46 | 350 | 4110 | 4132 |
| 132 | 0,951 | 278,94 | 379,35 | 450 | 4132 | 4160 |
| 160 | 0,955 | 336,69 | 457,90 | 500 | 4160 | 4250 |
| 200 | 0,958 | 419,54 | 570,58 | 630 | 4250 | 4250 |
| 250 | 0,96 | 523,33 | 711,74 | 800 | 4250 | 4315 |
| 315 | 0,963 | 657,35 | 893,99 | 1000 | 4315 | |
| 355 | 0,963 | 740,82 | 1007,52 | | | |
| 400 | 0,965 | 833,00 | 1132,88 | | | |

(*) I fusibili DC link non sono inclusi nel convertitore.

Il valore della corrente nella colonna ‘‘Current Dclink $I_{DCL}$ Continuous class 1“ viene calcolato come segue:

$$I_{DCL} = P_{Mot} / (\eta_{Mot}\ x\ \eta_I\ x\ U_{LN}\ x\ 1,35)$$

mentre per la colonna ‘‘Current Dclink $I_{DCL}$ Overload class 2“ lo si ottiene moltiplicando per 1,36.

# 3. SELEZIONE DEL CONVERTITORE SM-32

Il convertitore SM32 deve essere scelto in modo che la somma delle correnti DC-link dell'inverter, sia per la classe 1 che per la classe 2, sia inferiore o uguale a quella corrispondente indicata nel capitolo 2.6.1.

## 3.1. DIP-SWITCH E CAVALLOTTI

***Sulla scheda R-SM3-L***

| | |
|---|---|
| **S1.1-4** | Selezione del ritardo per la disabilitazione del tiristore durante un buco di rete. |
| **S2.1-3** | Selezione della soglia di sottotensione. |
| **S3.1-4** | Selezione del tempo di precarica dei condensatori |
| **S4 - S5** | Selezione della frequenza di rete AC: 50 oppure 60 Hz |
| **CV** | Selezione della funzione del segnale ML |

## 3.2. UTILIZZO DELLO SWITCH S1

Se il funzionamento del sistema permette un valore limitato di caduta di tensione del DC-LINK (una condizione ottenibile equipaggiando il DC-LINK con un software particolare oppure con condensatori esterni supplementari), è possibile, durante un buco di rete con una durata massima di 10 mS, evitare che il tiristore del convertitore SM-32 si spenga durante l'individuazione della caduta di tensione (la tensione viene poi ripristinata ripetendo la sequenza di precarica).

Lo svantaggio di tale funzione è ovviamente la presenza di alti valori di corrente internamente al convertitore SM-32 quando la tensione viene ripristinata. Per questo motivo è necessario prendere delle contromisure appropriate controllando la diminuzione della tensione del DC-LINK durante il buco di rete. Conseguentemente, conoscendo il valore dei condensatori connessi e la corrente massima erogata dal convertitore SM-32, è possibile calcolare il massimo "buco di rete" tollerato dal convertitore stesso.

***Esempio:***

Calcolo del "buco di rete" massimo tollerato da un convertitore taglia 185A, la cui induttanza di rete ha i seguenti valori: 0,148mH 173 A nominale e 350A di corrente di saturazione. Il convertitore alimenta 8 inverter AMV32- 4011 (il valore dei condensatori interni di ogni inverter è 470µF); utilizzando un oscilloscopio, è stato possibile determinare che durante un periodo di funzionamento normale, in caso si verifichi un buco di rete, il DC-LINK si scarica di 70V dopo un buco di rete di 3 mS.

Lo scopo è determinare se tale "buco di rete" può essere superato senza la fase di precarica.

Considerando una resistenza in serie (somma della resistenza parassita del condensatore e delle resistenze del contatto di connessione) uguale a 100mOHM (0,1 OHM), agire come segue:

| | | |
|---|---|---|
| DATI: | R = 0,1 Ω | C = 3760 mF |
| | L = 0,14 mH | e = 2,718 |
| | V = 70V | |

1)

$$\omega = \sqrt{\frac{1}{L * C} - \left(\frac{R}{2 * L}\right)^2}$$

Avendo come unità di misura l'induttanza "L" in Henry, il condensatore "C" in Farad e la resistenza "R" in Ohm, in base ai dati sopra indicati:

$$\omega = 1331{,}21 \quad rad/S$$

2)

$$\alpha = \frac{R}{2 * L} \qquad \text{dove: } \alpha = 357{,}14$$

3)

$$t_M = \frac{\pi}{2 * \omega} \qquad \text{dove: } t_M = 0{,}00117\ s$$

( $t_M$ definisce il tempo necessario alla corrente per raggiungere il suo valore massimo)

4) la corrente di picco può essere calcolata con la formula seguente:

$$I_P = \left(\frac{V}{\omega * L}\right) * e^{\alpha * t_M} \qquad \text{dove: } I_P = 572{,}3A$$

Risulta evidente che considerando una scarica di 70V da parte del DC-LINK (buco da rete da 3mS) **la corrente è troppo elevata per il convertitore.** Conseguentemente, è necessario considerare una ulteriore riduzione della tensione (corrispondente ad un buco di rete più breve). Con una riduzione di tensione di 35V (buco di rete da 1,5 mS), il nuovo valore sarà:

$$I_P = 286{,}1\ A$$

Tale valore soddisfa i requisiti sia del convertitore (per brevi periodi è in grado di tollerare una corrente il cui valore è due volte quello nominale) che dell'induttanza, la cui corrente di saturazione è maggiore di 300A.

Tabella per S1.1-4 Ritardo nello spegnimento del tiristore durante buchi di rete.

| Delay in the thyristor disabling | S1.1 | S1.2 | S1.3 | S1.4 |
|---|---|---|---|---|
| - | ON | OFF | OFF | OFF |
| 1.1mS +/- 10% | OFF | ON | ON | OFF |
| 2.2mS +/- 10% | OFF | ON | OFF | ON |
| 3.3mS +/- 10% | OFF | ON | OFF | OFF |
| 4.4mS +/- 10% | OFF | OFF | ON | ON |
| 5.5mS +/- 10% | OFF | OFF | ON | OFF |
| 6.6mS +/- 10% | OFF | OFF | OFF | ON |
| 7.7mS +/- 10% | OFF | OFF | OFF | OFF |

In base alla tabella e considerando l'esempio, un ritardo di 1,1mS può essere selezionato impostando:

**S1.1 OFF - S1.2 ON - S1.3 ON - S1.4 OFF.**

***NOTA!*** Quando **S1.1 =ON,** il circuito di ritardo per lo spegnimento del tiristore è disabilitato. In questo caso, quando si verifica un buco di rete, i tiristori verranno spenti; dopo il ripristino del buco del rete, **la sequenza di precarica dei condensatori verrà nuovamente eseguita** (configurazione **standard**).

## 3.3. UTILIZZO DELLO SWITCH S2

Tramite lo switch S2 è possibile selezionare la soglia di sottotensione determinata dalla tensione di rete AC del convertitore. ***Dip S2.4*** *non utilizzato.*

| Power supply voltage | S2.1 | S2.2 | S2.3 | Threshold of the PS drop |
|---|---|---|---|---|
| 460V - %÷480V+10% (Default) | ON | OFF | OFF | ≤ 370 Vdc |
| 400V +/-15% | OFF | ON | OFF | ≤ 300 Vdc |
| ( 230 +10/-10% ) | OFF | OFF | ON | ≤ 180 Vdc |

## 3.4. UTILIZZO DELLO SWITCH S3

Lo switch S3 è in grado di impostare il tempo di precarica dei dissipatori del DC link (**maggiore è il tempo di precarica, minore è la corrente verso i condensatori durante tale fase).**

| Time (Seconds) | S3.1 | S3.2 | S3.3 | S3.4 |
|---|---|---|---|---|
| 18 s +/-15% | OFF | OFF | OFF | OFF |
| 11 s +/-15% (Default) | OFF | OFF | ON | OFF |
| 7 s +/-15% | ON | OFF | OFF | OFF |
| 4 s +/-15% | OFF | ON | OFF | OFF |
| 2 s +/-15% | OFF | OFF | OFF | ON |

Il tempo di precarica può essere selezionato nel modo seguente:

1) Impostare tutti gli switch in condizione off (tempo di rampa 18 secondi), utilizzare una sonda di corrente **in grado di individuare un picco di corrente ≤10mS** tra i morsetti C o D del DC-LINK.
2) A questo punto leggere la misura della massima corrente di picco presente sul DC-LINK durante la fase di precarica.
3) Se la corrente di picco misurata è inferiore di due volte rispetto al valore della corrente nominale di SM-32, è possibile selezionare lo switch per un tempo di rampa inferiore (SW3.4 - tempo di rampa 8 secondi). Ritornare al punto 2.

Tale operazione deve essere ripetuta fino a quando la corrente di picco misurata risulta **uguale o inferiore** di due volte rispetto al valore della corrente nominale del convertitore.

## 3.5. UTILIZZO DEI DIP SWITCH S4 E S5

I dip switch S4 e S5 vengono utilizzati per selezionare la frequenza di rete AC.

| AC Mains frequency | S4-1...4 | S5-1...4 |
|---|---|---|
| 50 Hz (Default) | OFF (50 Hz) | OFF (50 Hz) |
| 60 Hz | ON (60 Hz) | ON (60 Hz) |

## 3.6. UTILIZZO DEL CAVALLOTTO CV

(Vedere la funzione del segnale ML)

Quando il cavallotto "CV" è montato (on), il segnale disponibile sul morsetto 36 sarà BASSO con una tensione di rete AC inferiore alla soglia di sottotensione (vedere figura 3). Sarà ALTO, se la tensione di rete AC è superiore alla soglia di sottotensione.

Quando il cavallotto "CV" è aperto (off), il segnale sul morsetto 36 indica, con un impulso di circa 150mS (segnale di livello basso), che la tensione di alimentazione è transitata ad un livello inferiore rispetto alla soglia di sottotensione.

# 4. DESCRIZIONE DEL CONTROLLO

## 4.1. RELÈ DI OK

Il relè di OK possiede un contatto normalmente aperto che si chiude alla fine della fase di precarica se non è attiva nessuna condizione d‘allarme (sovratemperatura, alimentazione sulla scheda di regolazione +/-15V).

Il contatto è chiuso durante il normale funzionamento del dispositivo e anche durante una condizione di sottotensione. Il contatto si apre quando si verifica un guasto (vedere le condizioni d‘allarme descritte in precedenza) oppure quando l‘alimentazione è interrotta e il DC-LINK è completamente scarico (morsetti C e D).

## 4.2. CONTROLLO ABILITAZIONE PRECARICA

Questo ingresso permette di ritardare la fase di precarica in relazione al momento in cui viene applicata l‘alimentazione (morsetti U,V,W).

La fase di precarica si verifica alimentando il morsetto 23 con una tensione da +24V (disponibile sulla morsettiera) (comune sul morsetto 52).

## 4.3. SEGNALE MLP

Il segnale MLP è un‘uscita digitale disponibile sul morsetto 32.

Questo segnale è la somma della soglia di sottotensione (tramite S2.1-3) e della fase di precarica.

E‘ BASSO con un ritardo di 0,5mS in seguito al raggiungimento della soglia di sottotensione. L‘uscita digitale sarà di nuovo ALTA alla fine della fase di precarica. (Questa sequenza viene sempre ripetuta quando si verifica un buco di rete). (Vedere capitolo 6.2 figura B).

## 4.4. SEGNALE ML

Il segnale ML è un‘uscita digitale disponibile sul morsetto 36. Controlla la tensione di rete AC.

Quando il cavallotto “CV” è montato (on), il segnale ML è BASSO nel momento in cui viene raggiunta la soglia di sottotensione.

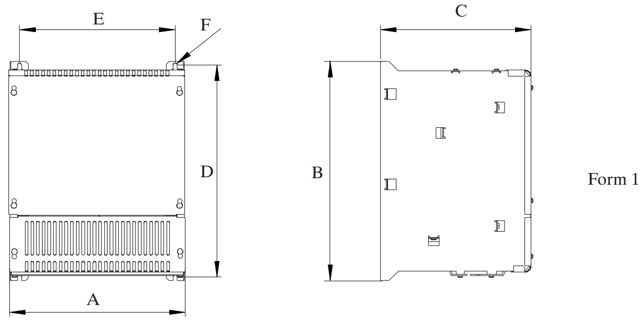
L‘uscita digitale è ALTA quando la tensione è superiore alla soglia (vedere la tabella precedente).

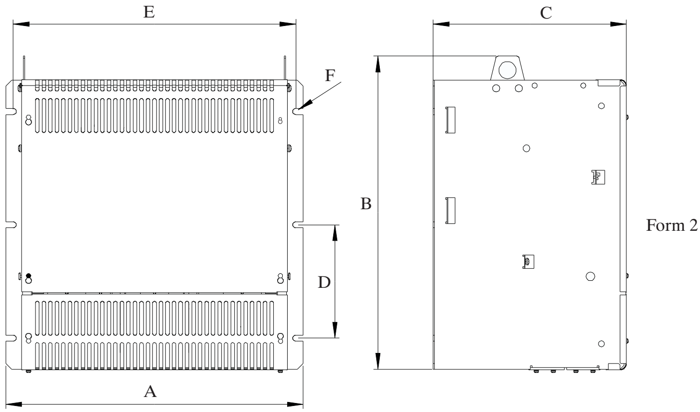
Quando il cavallotto “CV” non è montato (off), il segnale ML indica, con un impulso da 150mS, una transizione del valore di sottotensione.

Quando la tensione supera nuovamente il valore di soglia, tale superamento non viene indicato dal segnale ML.

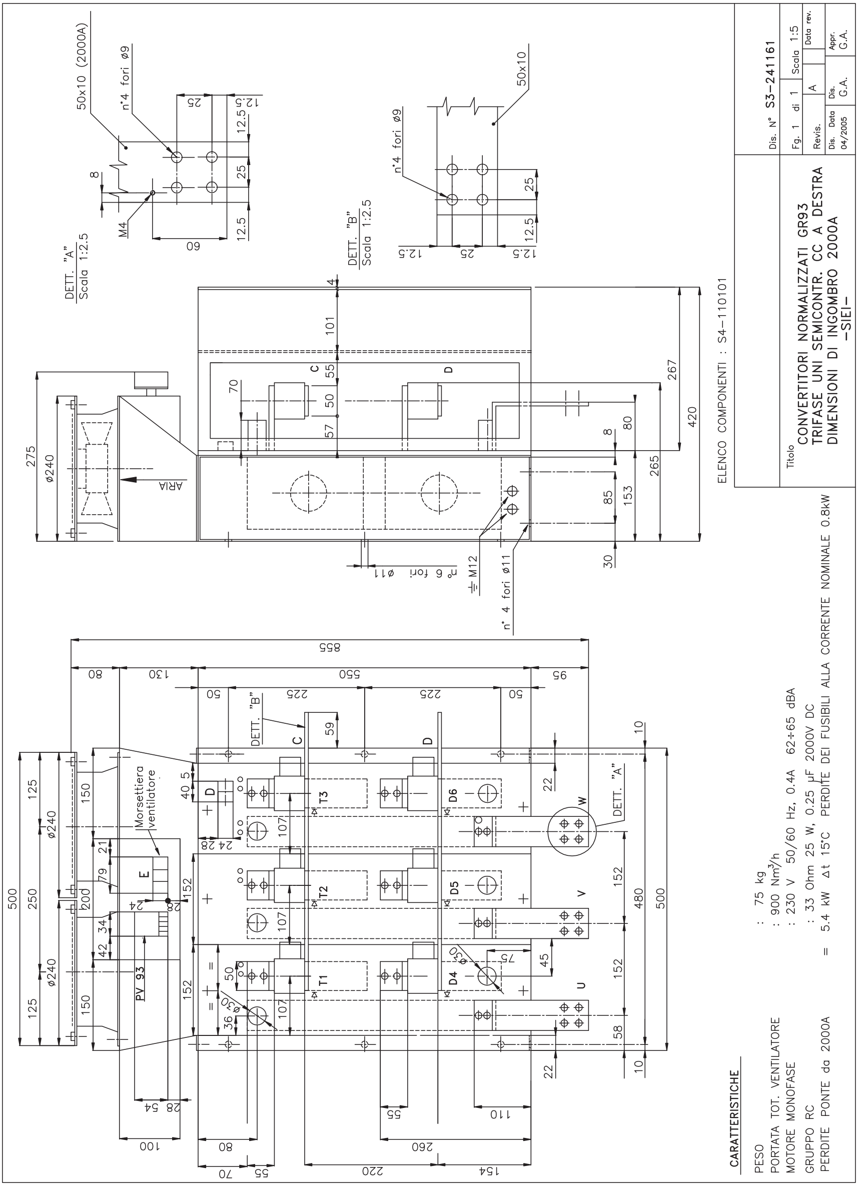
(vedere capitolo 6.2 figura B).

# 5. DIMENSIONI CONVERTITORE




| Convertitore | Form (Gr. prot.) | A [mm] | B [mm] | C [mm] | D [mm] | E [mm] | F Ø | Peso [kg] |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| SM32-480-185 | 1 (IP20) | 311 | 388 | 270 | 375 | 275 | M6 | 18 |
| SM32-480-280 | | 311 | 388 | 270 | 375 | 275 | M6 | 26 |
| SM32-480-420 | | 311 | 388 | 270 | 375 | 275 | M6 | 30 |
| SM32-480-650 | | 311 | 388 | 305 | 375 | 275 | M6 | 31 |
| SM32-480-1050 | 2 (!P20) | 525 | 554 | 343 | 200 | 500 | M6 | 63 |
| SM32-480-1500 | | 551 | 686 | 380 | 200 | 526 | M8 | 85 |
| SM32-480-2000 | 3 (IP00) | 500 | 855 | 420 | 225 | 480 | 11 | 75 |

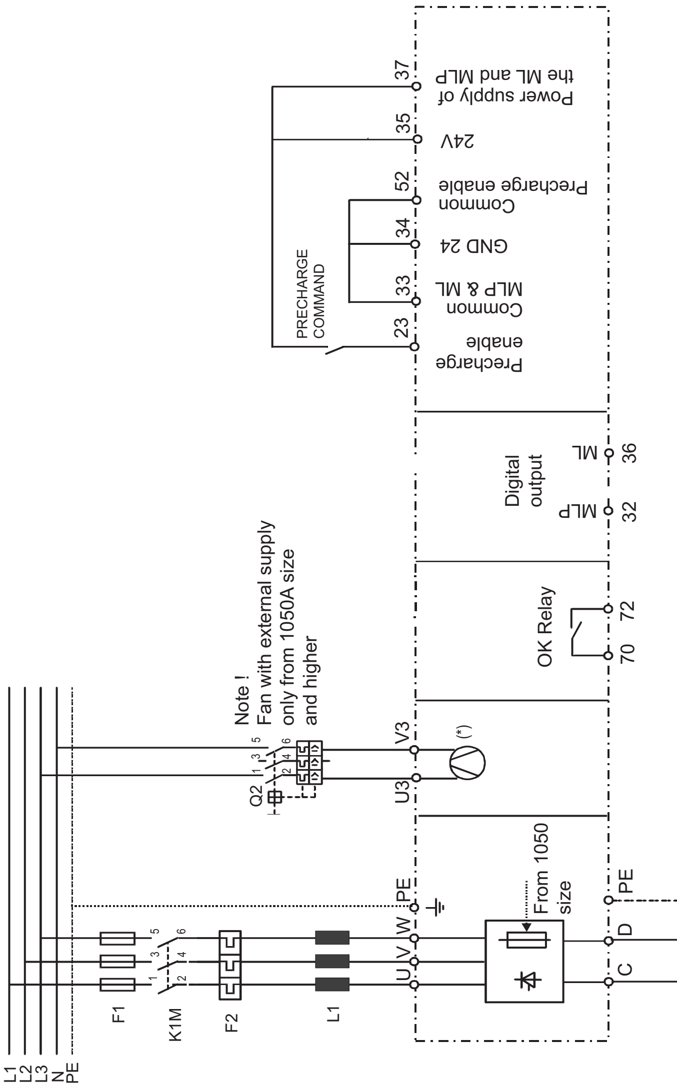


DETT. "A" Scala 1:2.5
50x10 (2000A)
n°4 fori ø9
M4
DETT. "B" Scala 1:2.5
50x10
ARIA
ELENCO COMPONENTI : S4-110101
Titolo
CONVERTITORI NORMALIZZATI GR93
TRIFASE UNI SEMICONTR. CC A DESTRA
DIMENSIONI DI INGOMBRO 2000A
-SIEI-
Dis. N° S3-241161
Fg. 1 di 1 Scala 1:5
Revis. A Data rev.
Dis. Data 04/2005 Dis. G.A. Appr. G.A.
n° 6 fori ø11
M12
n° 4 fori ø11
Morsettiera ventilatore
PV 93
CARATTERISTICHE
PESO : 75 kg
PORTATA TOT. VENTILATORE : 900 Nm³/h
MOTORE MONOFASE : 230 V 50/60 Hz, 0.4A 62÷65 dBA
GRUPPO RC : 33 Ohm 25 W, 0.25 µF 2000V DC
PERDITE PONTE da 2000A = 5.4 kW Δt 15°C PERDITE DEI FUSIBILI ALLA CORRENTE NOMINALE 0.8kW


Form 3

# 6. FUNZIONAMENTO CONVERTITORE

## 6.1. ESEMPIO DI CONNESSIONE DELLA MORSETTIERA




(*)

| Sizes | Fan qty. | Fan type | Cooling fan protection (F10) |
|---|---|---|---|
| SM32-480-185 | 2 | 24V / 4W (**) | |
| SM32-480-280 | 2 | 24V / 5W (**) | |
| SM32-480-420 | 2 | 24V / 5W (**) | |
| SM32-480-650 | 2 | 24V / 12W (**) | |
| SM32-480-1050 | 3 | 230VAC / 0.6A tot. | 6.3 x 32mm, 500V, 1.6A slow |
| SM32-480-1500 | 2 | 230VAC / 0.4A tot. | 6.3 x 32mm, 500V, 1.6A slow |
| SM32-480-2000 | 2 | 230VAC / 0.4A tot. | |

(**) No connection is required, those internal fans are power supplied by an internal circuit.

# 6.2. SCHEMA SEGNALI

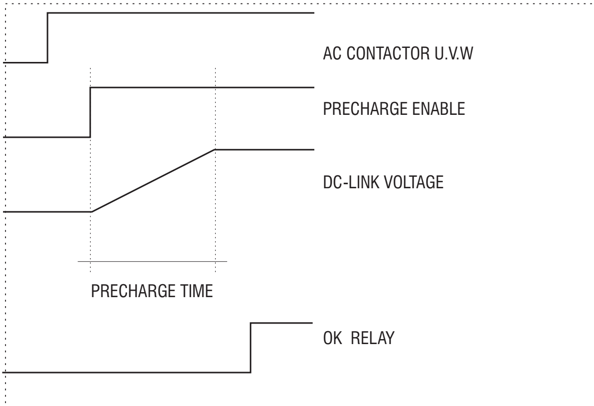



*Figura A*

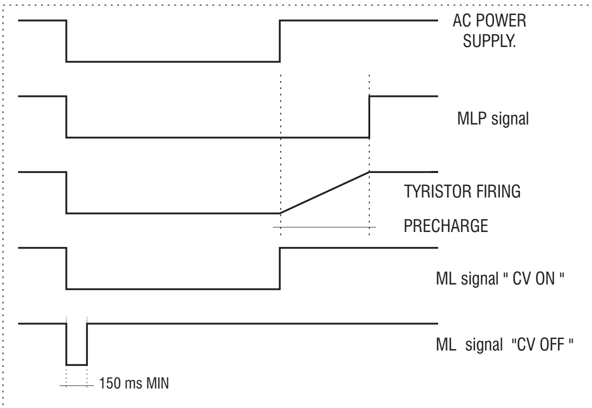
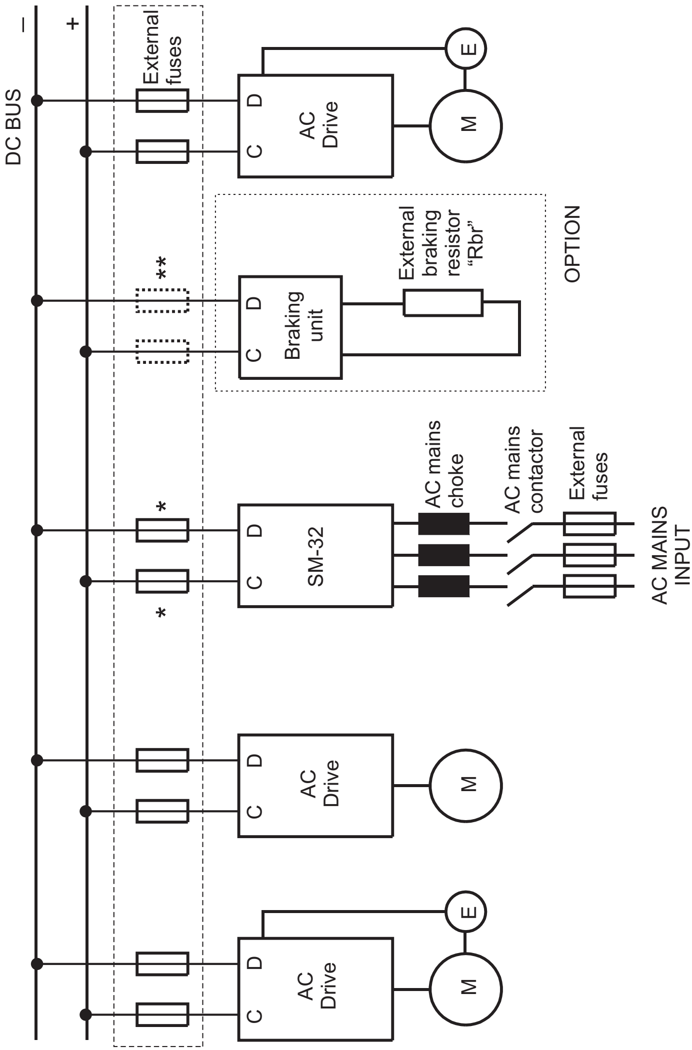



*Figura B*

## 6.3. SISTEMA A INVERTER MULTIPLI CON BUS COMUNE




***)** Necessari per la protezione cavi, qualora non sia assicurata l‘impossibilità di avere corto circuiti lungo i tratti di connessione, fino ai fusibili di ingresso agli inverter.

****)** I fusibili indicati sono necessari solo per unità di frenatura serie BU32. Non sono richiesti per l’unità di frenatura serie BUy.

# 7. MANUTENZIONE

## 7.1. CURA

I convertitori SM-32 devono essere installati in base alle istruzioni d'installazione. Non richiedono nessun tipo di manutenzione particolare. Non devono essere puliti con un panno bagnato o umido. Interrompere l'alimentazione prima di procedere alla pulizia.

## 7.2. MANUTENZIONE

Le viti di tutti i morsetti sul dispositivo devono essere nuovamente strette due settimane dopo la messa in servizio iniziale. Questo procedura dovrebbe essere ripetuta ogni anno.

Se gli inverter sono stati tenuti in magazzino per più di tre anni, la capacità dei condensatori del circuito intermedio potrebbe essere stata danneggiata. Prima della messa in servizio è quindi consigliabile rigenerare i condensatori mettendoli sotto tensione per due ore con l'inverter disabilitato. Dopo aver effettuato queste operazioni, il dispositivo è pronto per essere installato senza alcuna limitazione.

## 7.3. RIPARAZIONI

Le riparazioni del dispositivo devono essere eseguite unicamente da personale specializzato (abilitato dal produttore).

In caso siate Voi stessi ad eseguire una riparazione, ricordate che:

- Quando ordinate delle parti di ricambio, non indicate solo il tipo di dispositivo ma anche il numero di serie (targhetta). E' utile specificare anche il tipo di schede (sulla targhetta nel punto in cui viene indicata la revisione delle schede stesse).
- Durante la sostituzione delle schede, assicuratevi di mantenere inalterate le posizioni degli switch e dei cavallotti!

## 7.4. ASSISTENZA CLIENTI

Per il servizio assistenza clienti contattare l'ufficio Gefran più vicino.

# 1. SAFETY PRECAUTIONS

***WARNING!***

According to the EEC standards the SM32 and accessories must be used only after checking that the machine has been produced using those safety devices required by the 89/392/ EEC set of rules.

Drive systems cause mechanical motion. It is the responsibility of the user to insure that any such motion does not result in an unsafe condition. Factory provided interlocks and operating limits should not be bypassed or modified.

Never open the device or covers while the AC Input power supply is switched on. Minimum time to wait before working on the terminals or internal devices is 5 minutes.

If the front plate has to be removed because the ambient temperature is higher than 40 degrees, the user has to ensure that no occasional contact with live parts will occur.

Always connect the Drive to the protective ground (PE) via the marked connection terminals (PE2) and the housing (PE1). Adjustable Frequency Drives and AC Input filters have ground discharge currents greater than 3.5 mA. EN 50178 specifies that with discharge currents greater than 3.5 mA the protective conductor ground connection (PE1) must be fixed type and doubled for redundancy.

The drive may cause accidental motion in the event of a failure, even if it is disabled, unless it has been disconnected from the AC input feeder.

***WARNING! - ELECTRICAL SHOCK AND BURN HAZARD :***

When using instruments such as oscilloscopes to work on live equipment, the oscilloscope's chassis should be grounded and a differential amplifier input should be used.

Care should be used in the selection of probes and leads and in the adjustment of the oscilloscope so that accurate readings may be made. See instrument manufacturer's instruction book for proper operation and adjustments to the instrument.

***WARNING! - FIRE AND EXPLOSION HAZARD :***

Fires or explosions might result from mounting Drives in hazardous areas such as locations where flammable or combustible vapors or dusts are present. Drives should be installed away from hazardous areas, even if used with motors suitable for use in these locations.

**WARNING! - STRAIN HAZARD:**

Improper lifting practices can cause serious or fatal injury. Lift only with adequate equipment and trained personnel.

**WARNING! - ELECTRIC SHOCK HAZARD :**

- Drives and motors must be grounded according to NEC (for USA) and EN 60204 (for Europe).
- Replace all covers before applying power to the Drive. Failure to do so may result in death or serious injury.
- Adjustable frequency drives are electrical apparatus for use in industrial installations. Parts of the Drives are at high voltage during operation. The electrical installation and the opening of the device should therefore only be carried out by qualified personnel. Improper installation of motors or Drives may therefore cause the failure of the device as well as serious injury to persons or material damage. Follow the instructions given in this manual and observe the local and national safety regulations applicable.

**CAUTION!**

- Do not connect power supply voltage that exceeds the standard specification voltage fluctuation permissible. If excessive voltage is applied to the Drive, damage to the internal components will result.
- Do not operate the Drive without the ground wire connected. The motor chassis should be grounded to earth through a ground lead separate from all other equipment ground leads to prevent noise coupling.
- The grounding connector shall be sized in accordance with the NEC or Canadian Electrical Code. The connection shall be made by a UL listed or CSA certified closed-loop terminal connector sized for the wire gauge involved. The connector is to be fixed using the crimp tool specified by the connector manufacturer.
- Do not perform a megger test between the Drive terminals or on the control circuit terminals.
- Because the ambient temperature greatly affects Drive life and reliability, do not install the Drive in any location that exceeds the allowable temperature. Leave the ventilation cover attached for temperatures of 104° F (40° C) or below.
- Be sure to remove the desicant dryer packet(s) when unpacking the Drive. (If not removed these packets may become lodged in the fan or air passages and cause the Drive to overheat).
- The Drive must be mounted on a wall that is constructed of heat resistant material. While the Drive is operating, the temperature of the Drive's cooling fins can rise to a temperature of 194° F (90°C).
- Do not touch or damage any components when handling the device. Changing of isolation gaps or removing the isolation covers is not permissible.
- Protect the device from disallowed environmental conditions (temperature, humidity, shock etc.)

- The electrical commissioning should only be carried out by qualified personnel, who are also responsible for the provision of a suitable ground connection and a protected power supply feeder in accordance with the local and national regulations. The motor must be protected against overloads.
- No dielectric tests should be carried out on parts of the frequency inverter. A suitable measuring instrument (internal resistance of at least 10 kΩ/V) should be used for measuring the signal voltages.
- No voltage should be connected to the output of the drive (terminals C, D).

**NOTE!** The terms "Inverter", "Controller" and "Drive" are sometimes used interchangably throughout the industry. We will use the term "Drive" in this document

# 2. COMPONENT IDENTMFICATION AND SPECIFICATION

## 2.1. GENERAL DESCRIPTION

SM-32 is a half-controlled three phase AC/DC converter for supplying DC link voltage to a series of AC Drives, with C and D terminals parallel connected.

The precharge of the drive capacitors (time setting set via dip-switches) is done by partializing the mains voltage via a thyristors bridge. A diagnostic circuit allows detection of a mains power supply dip for system use.

**NOTE!** The direct parallel connection of the outputs (U2,V2,W2 terminals) of two or more inverters is not possible !

## 2.2. POWER SUPPLY

SM-32 converter can be connected to the three phase power supply having the following characteristics:

| | |
|---|---|
| 400V-15% | up to 480+10% |
| 50 or 60 Hz | (Dip-switch selectable) |

The maximum input power of the internal switching power supply is 100W, and the supplied voltages are:

| | |
|---|---|
| +/-15V 500mA | Control card |
| +24 V 2A | Fan power supply (if present) and auxiliary functions (regulator terminals power supply) |

## 2.3. DESCRIPTION OF POWER TERMINALS

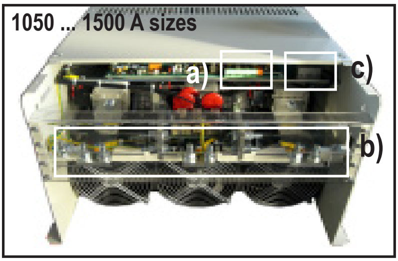
| Terminals | Function |
|---|---|
| U, V, W | Power supply via AC mains, 3Ph (400V –15% up to 480V +10%) |
| C | Positive terminal to be connected to the inverter DC-LINK |
| D | Negative terminal to be connected to the inverter DC-LINK |
| U3, V3 | Supply for internal fan (only for 1050A size and higher) (1Ph, 230V ± 15%) |

## 2.4. DESCRIPTION OF CONTROL TERMINALS

| Terminals | Function | Voltage, Current |
|---|---|---|
| 23 | Input of the precharge enable control | (15 - 35V, 5 - 11mA) |
| 32 | Output of the MLP static signal (low - active signal) | (5 … 35V, 20mA source) |
| 33 | (Common) Ground of the MLP and ML static signals | - |
| 34 | Reference point for Power supply +24V | - |
| 35 | Power supply output +24V | (32V / 300mA max) |
| 36 | Output of the ML signal (low - active signal) | (5 … 35V, 20mA max sink) |
| 37 | Power supply of the ML and MLP signals | (35V max) |
| 52 | (Common) Ground of the precharge enable control | - |
| 70, 72 | OK Relay | (max. 250VAC, 1A - AC11) |
| 81, 82 | Blown fuse.<br>On SM32-480-1050, 1500 and 2000A sizes only. | (max. 250VAC, 1A - AC11) |

*Figure 2.4.1: Terminals location*




a) = control terminals

b) = power terminals

c) = power terminals (U3, V3) and control terminals (81, 82)

## 2.5. PROTECTIONS

### 2.5.1. Internal Protection Components

| Converter | Designation | Varistors |
|---|---|---|
| SM32-480-185...2000 | V1, V2, V3 | 575 V / 220 J Ø 20 mm |

### 2.5.2. Internal Fuses

| Converter | Designation | Fuses | Converter | Design. | Fuses for | Fuses |
|---|---|---|---|---|---|---|
| SM32-480-185 | F11, F21, | 16A, 500V | SM32-480-185 | | Power supply | 4A, 500V |
| SM32-480-280 | F31 | fast, 6 x 32 mm | SM32-480-280 | F4 | protection | fast |
| SM32-480-420 | | | SM32-480-420 | | | 6 x 32 mm |
| SM32-480-650 | | | SM32-480-650 | | +24V | 1A, 250V |
| SM32-480-1050 | F11, F21, | 25A, 500V | SM32-480-1050 | | protection | slow |
| SM32-480-1500 | F31 | fast, 6 x 32 mm | SM32-480-1500 | F5 | | 5 x 20 mm |
| SM32-480-2000 | | | SM32-480-2000 | | | |
| | | | SM32-480-1050 | F10 | Cooling fan | 6.3 x 32mm, |
| | | | SM32-480-1500 | | protection | 500V, 1.6A slow |

### 2.5.3. External AC Mains Fuses

| Converter | Ref. | Pieces | Europe | | USA | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | Type | Code | Type | | Code |
| SM32-480-185 | A | 3 | S00üF1/80/200A/660V | F4G23 | A70P200 | FWP200A | S7G58 |
| | B | 1+1 | S1üF1/110/250A/660V | F4G28 | A70P300 | FWP300 | S7G60 |
| SM32-480-280 | A | 3 | S1üF1/110/315A/660V | F4G30 | A70P350 | FWP350A | S7G61 |
| | B | 1+1 | S1üF1/110/315A/660V | F4G30 | A70P350 | FWP350A | S7G61 |
| SM32-480-420 | A | 3 | S2üF1/110/500A/660V | F4E30 | A70P500 | FWP500A | S7G63 |
| | B | 1+1 | S2üF1/110/500A/660V | F4E30 | A70P500 | FWP500A | S7G63 |
| SM32-480-650 | A | 3 | S2üF1/110/630A/660V | F4E31 | A70P600 | FWP600A | S7G65 |
| | B | 1+1 | S3üF1/110/800A/660V | F4H02 | A70P800 | FWP800 | S7813 |
| SM32-480-1050 | A ([1]) | 3 | 170M5466 (1000A/700V) | S827B | 170M5466 (1000A/700V) | | S827B |
| | B | 2+2 | S2üF1/110/630A/660V | F4E31 | A70P600 | FWP600A | S7G65 |
| SM32-480-1500 | A ([1])<br>B ([1]) | 6 | G3MU01<br>(1000A/660V) | F4G76 | G3MU01<br>(1000A/660V) | | F4G76 |
| SM32-480-2000 | A ([1]),<br>B ([1]) | 6 | 170M6466<br>(1250A/690V) | S7802 | 170M6466<br>(1250A/690V) | | S7802 |

Ref. A: External fuses for the input side power supply bridge
B: External fuses for the DC link output
([1]) Fuses integrated in the device.

| | | |
|---|---|---|
| **Fuse manufactures:** | S… , G… | Jean Muller, Eltville |
| | A70P… | Gould Shawmut |
| | FWP…, 170M.. | Bussman |

### 2.5.4. AC Mains Choke

| Converter | Dissipation | Main frequency | Main three-phase inductance | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | Rated inductance | Rated AC current | Saturation current | Type |
| | [W] | [Hz] | [mH] | [A] | [A] | |
| SM32-480-185 | 460 | 50/60 | 0.148 | 173 | 350 | LR3 - 090 |
| SM32-480-280 | 760 | 50/60 | 0.085 | 297 | 600 | LR3 - 160 |
| SM32-480-420 | 1030 | 50/60 | 0.085 | 297 | 600 | LR3 - 315 |
| SM32-480-650 | 1720 | 50/60 | 0.06 | 550 | 1050 | LR3 - 315 |
| SM32-480-1050 | 2680 | 50/60 | 0.03 | 869 | 1303 | LR3 869-1303-0,03 |
| SM32-480-1500 | 4630 | 50/60 | 0.019 | 1425 | 2138 | LR3 1425-2138-0,019 |
| SM32-480-2000 | 5230 | 50/60 | 0.016 | 1712 | 2568 | LR3-1712-2568-0,016 |

***NOTE!*** The use of AC mains choke on the power supply input is **MANDATORY**

## 2.6. CONVERTER SIZE SELECTION

Within the specified voltage field, the SM-32 converter supplies the same rated direct current independently of the voltage itself. *The increase of the output voltage causes an increasing in the transferred power,* whereas inverters are devices with a typically *constant transferred power* (the supplied current decreases with the increasing of the output voltage).

As for the choice, therefore, the calculation is based on a common unit, *the direct current of the intermediate circuit,* which, as for the inverters, is not mentioned into the product instruction manual and has therefore to be calculated. Furthermore, the confrontation between the two foreseen functioning classes has to be homogeneous (IEC 146 class 1 and 2).

### 2.6.1. Output Rated Currents for the Two Functioning Classes

| Converter | DC link current (Terminals C / D) | |
|---|---|---|
| | IEC 146 Class 1 * | IEC 146 Class 2 ** |
| SM32-480-185 | 185 A | 150 A |
| SM32-480-280 | 280 A | 225 A |
| SM32-480-420 | 420 A | 340 A |
| SM32-480-650 | 650 A | 540 A |
| SM32-480-1050 | 1050 A | 850 A |
| SM32-480-1500 | 1500 A | 1300 A |
| SM32-480-2000 | 2000 A | 1500 A |

* Continuous service

** Service with overload possibility of 150% for 60 seconds

### 2.6.2. Drive DC Current (DC Link Circuit)

The following table states the direct current values of the dc-link *according to the rated power of the motor* connected to the inverter the current is calculated on the basis of the following:

- 4-pole "standard" motor
- "typical" efficiency for "standard" motors ($\eta_{Mot}$)
- the "typical" inverter efficiency is considered equal to 0.97 ($\eta_I$)
- mains power supply voltage 3 x 380V (conservative value if referred to a rated voltage of 3 x 400V)
- there are two value columns referring to a continuous functioning (class 1) or to a functioning during an overload phase (class 2) (150% for 60 seconds).

| Rated motor power $P_{Mot}$ [kW] | Motor efficiency $\eta_{Mot}$ | Current Dclink $I_{DCL}$ Continuous class 1 [A] | Current DClink $I_{DCL}$ Overload class 2 [A] | Fuses DClink Superfast (*) [A] | AVy-... class 1 | class 2 |
|---|---|---|---|---|---|---|
| 0,55 | 0,71 | 1,56 | 2,12 | 6 | 4003 | 4003 |
| 0,75 | 0,74 | 2,04 | 2,77 | 6 | 4003 | 4003 |
| 1,1 | 0,75 | 2,95 | 4,01 | 6 | 4003 | 4003 |
| 1,5 | 0,75 | 4,02 | 5,47 | 8 | 4003 | 4003 |
| 2,2 | 0,79 | 5,60 | 7,61 | 10 | 4003 | 4003 |
| 3 | 0,81 | 7,44 | 10,12 | 16 | 4003 | 4003 |
| 4 | 0,83 | 9,68 | 13,17 | 16 | 4005 | 4005 |
| 5,5 | 0,84 | 13,16 | 17,90 | 20 | 4005 | 4007 |
| 7,5 | 0,86 | 17,53 | 23,83 | 30 | 4007 | 4011 |
| 11 | 0,88 | 25,12 | 34,16 | 40 | 4011 | 4015 |
| 15 | 0,89 | 33,87 | 46,06 | 63 | 4015 | 4022 |
| 18,5 | 0,905 | 41,08 | 55,87 | 63 | 4022 | 4022 |
| 22 | 0,912 | 48,48 | 65,93 | 80 | 4022 | 4030 |
| 30 | 0,918 | 65,67 | 89,32 | 100 | 4030 | 4037 |
| 37 | 0,923 | 80,56 | 109,56 | 125 | 4037 | 4045 |
| 45 | 0,93 | 97,24 | 132,25 | 160 | 4045 | 4055 |
| 55 | 0,935 | 118,21 | 160,77 | 200 | 4055 | 4075 |
| 75 | 0,943 | 159,83 | 217,37 | 250 | 4075 | 4090 |
| 90 | 0,946 | 191,19 | 260,02 | 315 | 4090 | 4110 |
| 110 | 0,947 | 233,43 | 317,46 | 350 | 4110 | 4132 |
| 132 | 0,951 | 278,94 | 379,35 | 450 | 4132 | 4160 |
| 160 | 0,955 | 336,69 | 457,90 | 500 | 4160 | 4250 |
| 200 | 0,958 | 419,54 | 570,58 | 630 | 4250 | 4250 |
| 250 | 0,96 | 523,33 | 711,74 | 800 | 4250 | 4315 |
| 315 | 0,963 | 657,35 | 893,99 | 1000 | 4315 | |
| 355 | 0,963 | 740,82 | 1007,52 | | | |
| 400 | 0,965 | 833,00 | 1132,88 | | | |

(*) The DC link fuses are not included in the converter.

The current value in column „Current Dclink $I_{DCL}$ Continuous class 1" is calculated as:

$$I_{DCL} = P_{Mot} / (\eta_{Mot} \ x \ \eta_I \ x \ U_{LN} \ x \ 1.35)$$

where for column „Current Dclink $I_{DCL}$ Continuous class 2" it is obtained multiplying by 1.36.

# 3. SELECTION OF THE SM-32 CONVERTER

The SM32 converter has to be chosen so that the sum of the inverter DC-link currents, both for class 1 and 2, is lower or equal to the corresponding ones stated in chapter 2.6.1.

## 3.1. DIP-SWITCHES AND JUMPER

***On R-SM3-L Card***

| | |
|---|---|
| **S1.1-4** | Selection of the delay for thyristor disabling during mains dip. |
| **S2.1-3** | Selection of the undervoltage threshold. |
| **S3.1-4** | Selection of the capacitors precharge time |
| **S4 - S5** | Selection of the AC mains frequency: 50 or 60 Hz |
| **CV** | Selection of the ML signal function |

## 3.2. USE OF S1 SWITCH

If the system functioning allows a limited dip voltage value of the DC-LINK, (a condition obtainable by handling the DC-LINK with a suitable software or with additional external capacitors) it is possible, during a mains dip with a maximum duration time of 10mS, to prevent the thyristor switching off, of the SM-32, during the detection of the voltage drop (repeating then the precharging sequence once the voltage is restored).

The disadvantage of such function is obviously the presence of a high current inside the SM-32 once the voltage is restored. For this reason it is necessary to take appropriate countermeasures by checking the decreasing slope of the DC-LINK voltage during the mains dip. Therefore, knowing the value of the connected capacitors and the maximum current supplied by the SM-32, it is possible to calculate the maximum "mains dip" bearable by the converter itself.

*Example:*

Calculate the maximum "mains dip" bearable by a converter size 185A, whose mains choke has the following values: 0.148mH 173 rated A and 350A of saturation current. The converter supplies 8 inverters AMV32- 4011 (the internal capacitors value of each inverter is equal to 470µF); using an oscilloscope, it has been stated that during a normal functioning, in case of a mains dip, the DC-LINK discharges 70V after a 3-mS mains dip.

The aim is to state whether such "mains dip" can be overcome without the precharging phase.

Considering a series resistance (sum of the capacitor parasite drag and of the connection contact resistances) equal to 100mOHM (0.1 OHM), act as following:

| | | |
|---|---|---|
| DATA: | R = 0.1 Ω | C = 3760 mF |
| | L = 0.14 mH | e = 2.718 |
| | V = 70V | |

1)

$$\omega = \sqrt{\frac{1}{L*C} - \left(\frac{R}{2*L}\right)^2}$$

Having as a unit of measure the “L” inductance in Henry, the “C” capacitor in Farad and the “R” resistance in Ohm, according to the above mentioned data:

$$\omega = 1331.21 \quad rad/S$$

2)

$$\alpha = \frac{R}{2*L}$$

from which: $a = 357.14$

3)

$$t_M = \frac{\pi}{2*\omega}$$

from which: $t_M = 0.00117\ s$

( $t_M$ states the time needed by the current to reach its maximum value )

4) the peak current can be calculated with the following formula:

$$I_P = \left(\frac{V}{\omega * L}\right) * e^{\alpha * t_M}$$

from which : $I_P = 572.3A$

It is obvious that considering a 70V discharge of the DC-LINK (3-mS mains dip) **the current is too high for the converter.** As a consequence, it is necessary to consider a lower voltage reduction (corresponding to a shorter mains dip). Therefore, with a voltage reduction of 35V (1.5-mS mains dip), the new value will be:

$$I_P = 286.1\ A$$

Such value meets the needing of both the converter (which for short periods is able to bear a current value two times the rated one) and the inductance, whose saturation current is higher than 300A.

Table of S1.1-4 Delay for thyristor switching off during mains dip.

| Delay in the thyristor disabling | S1.1 | S1.2 | S1.3 | S1.4 |
|---|---|---|---|---|
| - | ON | OFF | OFF | OFF |
| 1.1mS +/- 10% | OFF | ON | ON | OFF |
| 2.2mS +/- 10% | OFF | ON | OFF | ON |
| 3.3mS +/- 10% | OFF | ON | OFF | OFF |
| 4.4mS +/- 10% | OFF | OFF | ON | ON |
| 5.5mS +/- 10% | OFF | OFF | ON | OFF |
| 6.6mS +/- 10% | OFF | OFF | OFF | ON |
| 7.7mS +/- 10% | OFF | OFF | OFF | OFF |

From the above table, considering the example, a delay of 1.1mS is selected by setting:

**S1.1 OFF - S1.2 ON - S1.3 ON - S1.4 OFF.**

***NOTE!*** With **S1.1 ON** the delay circuit for the thyristors switching off is disabled. In this case when a mains dip occurs, the thyristors will be switched off; once mains dip is elapsed, **the capacitor precharging sequence will be executed again** (**default** configuration).

## 3.3. USE OF S2 SWITCH

The S2 switch select the undervoltage threshold, based on the AC main voltage of the converter. ***Dip S2.4*** *not used*

| Power supply voltage | S2.1 | S2.2 | S2.3 | Threshold of the PS drop |
|---|---|---|---|---|
| 460V - %÷480V+10% (Default) | ON | OFF | OFF | ≤ 370 Vdc |
| 400V +/-15% | OFF | ON | OFF | ≤ 300 Vdc |
| ( 230 +10/-10% ) | OFF | OFF | ON | ≤ 180 Vdc |

## 3.4. USE OF S3 SWITCH

The S3 switch is able to set the precharge time for the DC link capacitors (**the higher precharge time, the lower will be the current during the precharging phase to the supplied capacitors**).

| Time (Seconds) | S3.1 | S3.2 | S3.3 | S3.4 |
|---|---|---|---|---|
| 18 s +/-15% | OFF | OFF | OFF | OFF |
| 11 s +/-15% (Default) | OFF | OFF | ON | OFF |
| 7 s +/-15% | ON | OFF | OFF | OFF |
| 4 s +/-15% | OFF | ON | OFF | OFF |
| 2 s +/-15% | OFF | OFF | OFF | ON |

Use the following way to select the precharge time:

1) Set all the switches in off position (18-seconds ramp time), use a current probe **able to detect a current peak ≤10mS** between the C or D terminal of the DC-LINK.
2) At this point read the measuring of the maximum peak current present on the DC-LINK during the precharging phase.
3) If the measured peak current is much lower than twice the value of the SM-32 rated current, it is possible to select the switch for a lower ramp time (SW3.4 - 8- second ramp time). Go back to point 2.

Such operation will be repeated till the measured peak current is **equal or lower** than twice the value of the converter rated current.

## 3.5. USE OF S4 AND S5 DIP SWITCH

The S4 and S5 dip switches are used to select the AC mains frequency.

| AC Mains frequency | S4-1...4 | S5-1...4 |
|---|---|---|
| 50 Hz (Default) | OFF (50 Hz) | OFF (50 Hz) |
| 60 Hz | ON (60 Hz) | ON (60 Hz) |

## 3.6. USE OF CV JUMPER

(See the ML signal function)

With “CV” jumper mounted (on), the signal available on the terminal 36 will be LOW with AC mains voltage lower than the undervoltage threshold (see figure 3). It will be HIGH, with AC mains voltage higher than the undervoltage threshold.

With “CV” jumper open (off), the signal on the terminal 36 will indicate, with an impulse of about 150ms, (low level signal) that the power supply voltage has had a transition at a level lower than the undervoltage threshold.

# 4. CONTROL DESCRIPTION

## 4.1. OK RELAY

The OK relay has a normally open contact which close at the end of the precharging phase if no alarm condition is present (overtemperature, power supply on the regulation card +/- 15V).

The contact is closed during the normal functioning of the device and also during an undervoltage situation. The contact opens when a failure occurs (see the alarm conditions described above) or when the power supply is switched off and the DC-LINK is completely discharged (C and D terminals).

## 4.2. PRECHARGE ENABLING CONTROL

Such input allows to delay the precharging phase with respect to the moment in which the power supply (U,V,W terminals) is applied.

The precharging phase occurs supplying terminals 23 to +24V (available on the terminal strip).

(common on terminal 52).

## 4.3. MLP SIGNAL

The MLP signal is a digital output available on the terminal 32.

This signal is a sum of the undervoltage threshold (via S2.1-3 set) and the precharging phase.

It will be LOW with a 0.5mS delay after the undervoltage threshold is reached. The digital output will be again HIGH, at the end of the precharging phase. (This sequence is repeated at every mains dip)

(see chapter 6.2 figure B).

## 4.4. ML SIGNAL

The ML signal is a digital output available on terminal 36. It is the AC mains voltage monitoring.

With “CV” jumper mounted (on), the ML signal will be LOW when the undervoltage threshold is reached.

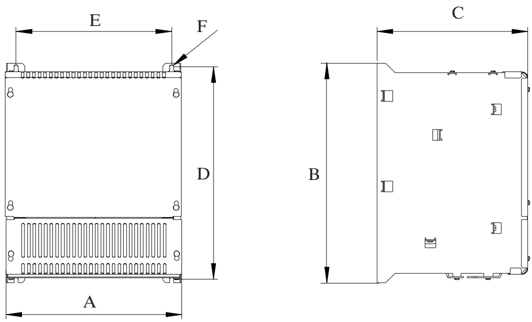
The digital output will be HIGH when the voltage is above the threshold (see the above table).

With “CV” jumper not mounted (off), the ML signal will indicate, with a 150mS pulse, an undervoltage value transition.

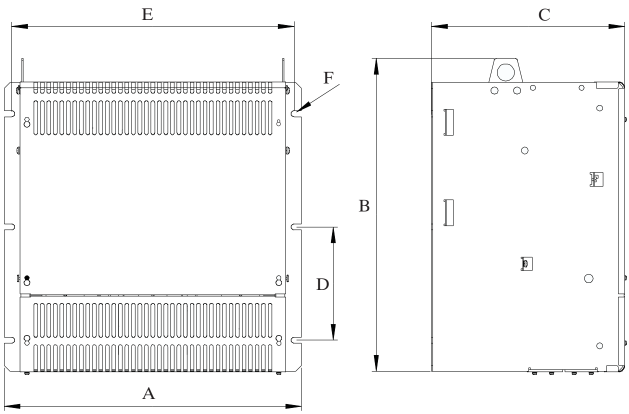
When the voltage comes back above the threshold value, this will be not revealed by the ML signal.

(see chapter 6.2 figure B).

# 5. CONVERTER DIMENSIONS

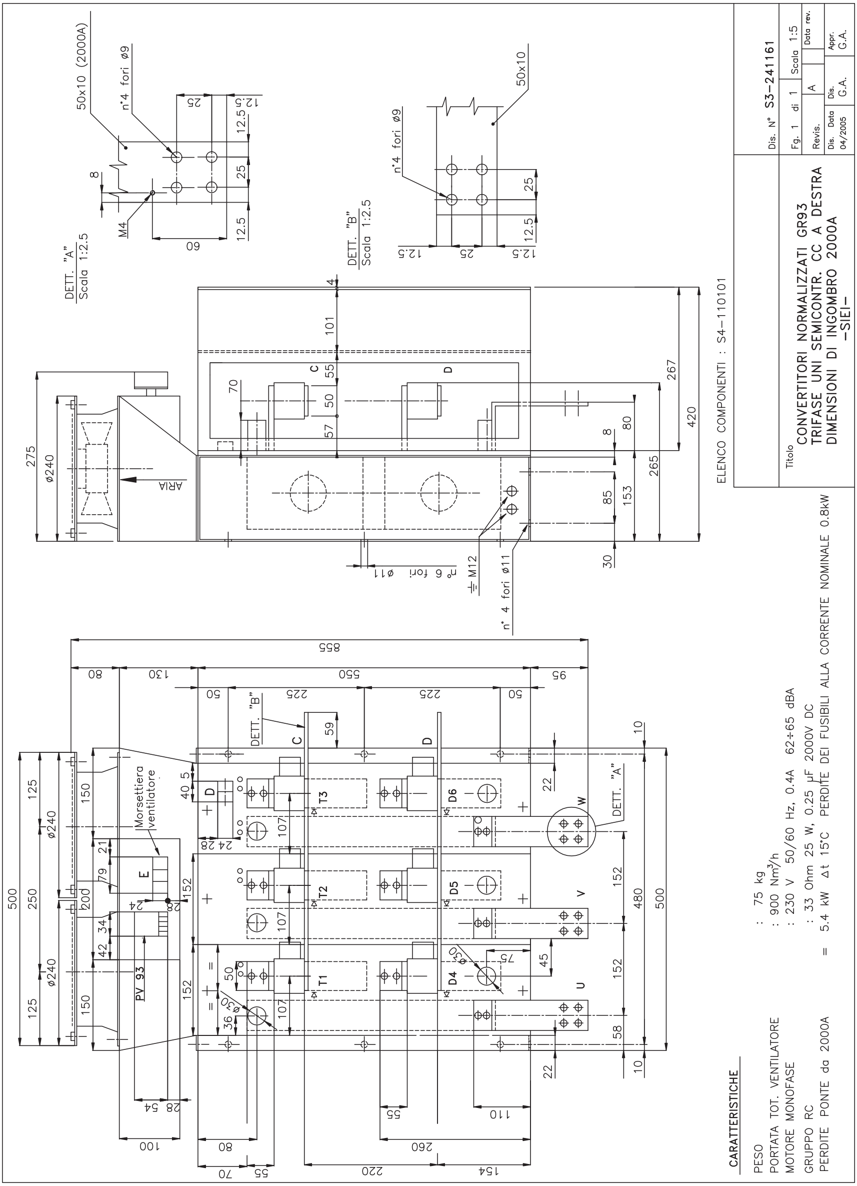



Form 1




Form 2

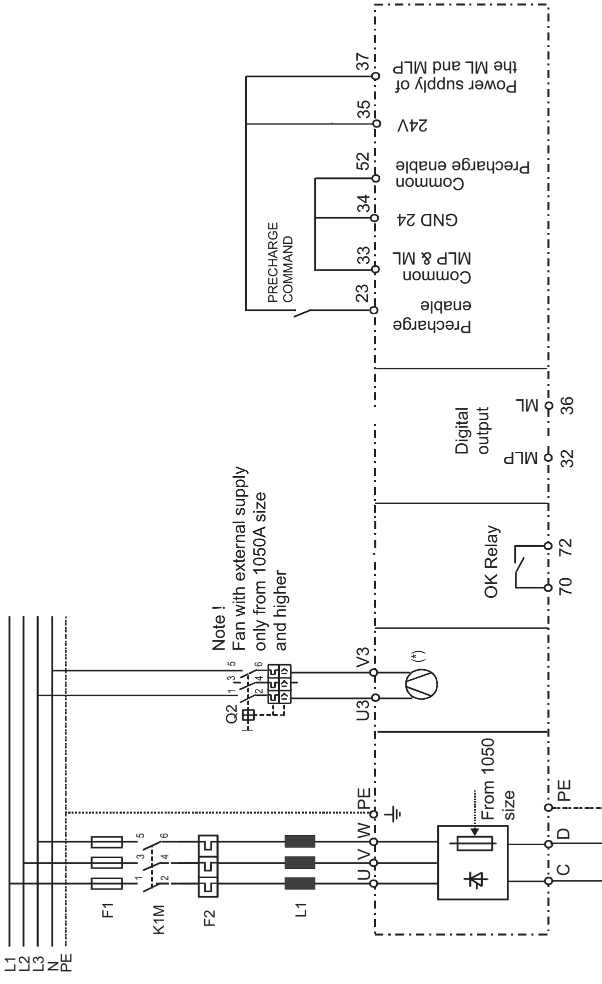
| Converter | Form (P. Degree) | A [mm] | B [mm] | C [mm] | D [mm] | E [mm] | F Ø | Weight [kg] |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| SM32-480-185 | 1 | 311 | 388 | 270 | 375 | 275 | M6 | 18 |
| SM32-480-280 | (IP20) | 311 | 388 | 270 | 375 | 275 | M6 | 26 |
| SM32-480-420 | | 311 | 388 | 270 | 375 | 275 | M6 | 30 |
| SM32-480-650 | | 311 | 388 | 305 | 375 | 275 | M6 | 31 |
| SM32-480-1050 | 2 | 525 | 554 | 343 | 200 | 500 | M6 | 63 |
| SM32-480-1500 | (IP20) | 551 | 686 | 380 | 200 | 526 | M8 | 85 |
| SM32-480-2000 | 3 (IP00) | 500 | 855 | 420 | 225 | 480 | 11 | 75 |


CONVERTITORI NORMALIZZATI GR93
TRIFASE UNI SEMICONTR. CC A DESTRA
DIMENSIONI DI INGOMBRO 2000A
-SIEI-
Titolo
Dis. N° S3-241161
Fg. 1 di 1
Scala 1:5
Revis.
A
Data rev.
Dis. Data 04/2005
Dis. G.A.
Appr. G.A.
ELENCO COMPONENTI : S4-110101
CARATTERISTICHE
PESO : 75 kg
PORTATA TOT. VENTILATORE : 900 Nm3/h
MOTORE MONOFASE : 230 V 50/60 Hz, 0.4A 62÷65 dBA
GRUPPO RC : 33 Ohm 25 W, 0.25 µF 2000V DC
PERDITE PONTE da 2000A = 5.4 kW Δt 15°C PERDITE DEI FUSIBILI ALLA CORRENTE NOMINALE 0.8kW
DETT. "A" Scala 1:2.5
DETT. "B" Scala 1:2.5
50x10 (2000A)
50x10
n°4 fori ø9
M4
ARIA
n° 6 fori ø11
M12
n° 4 fori ø11
Morsettiera ventilatore
PV 93
T1
T2
T3
D4
D5
D6
U
V
W
C
D
E

Form 3

# 6. CONVERTER OPERATION

## *6.1. EXAMPLE OF TERMINAL STRIP CONNECTION*




(*)

| Sizes | Fan qty. | Fan type | Cooling fan protection (F10) |
|---|---|---|---|
| SM32-480-185 | 2 | 24V / 4W (**) | |
| SM32-480-280 | 2 | 24V / 5W (**) | |
| SM32-480-420 | 2 | 24V / 5W (**) | |
| SM32-480-650 | 2 | 24V / 12W (**) | |
| SM32-480-1050 | 3 | 230VAC / 0.6A tot. | 6.3 x 32mm, 500V, 1.6A slow |
| SM32-480-1500 | 2 | 230VAC / 0.4A tot. | 6.3 x 32mm, 500V, 1.6A slow |
| SM32-480-2000 | 2 | 230VAC / 0.4A tot. | |

(**) No connection is required, those internal fans are power supplied by an internal circuit.

## 6.2. SIGNALS DIAGRAM

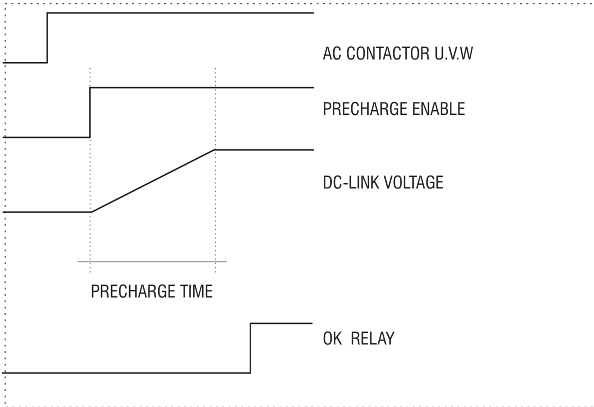



*Figure A*

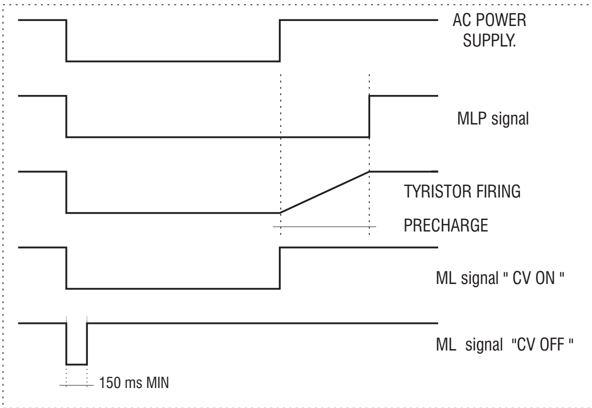
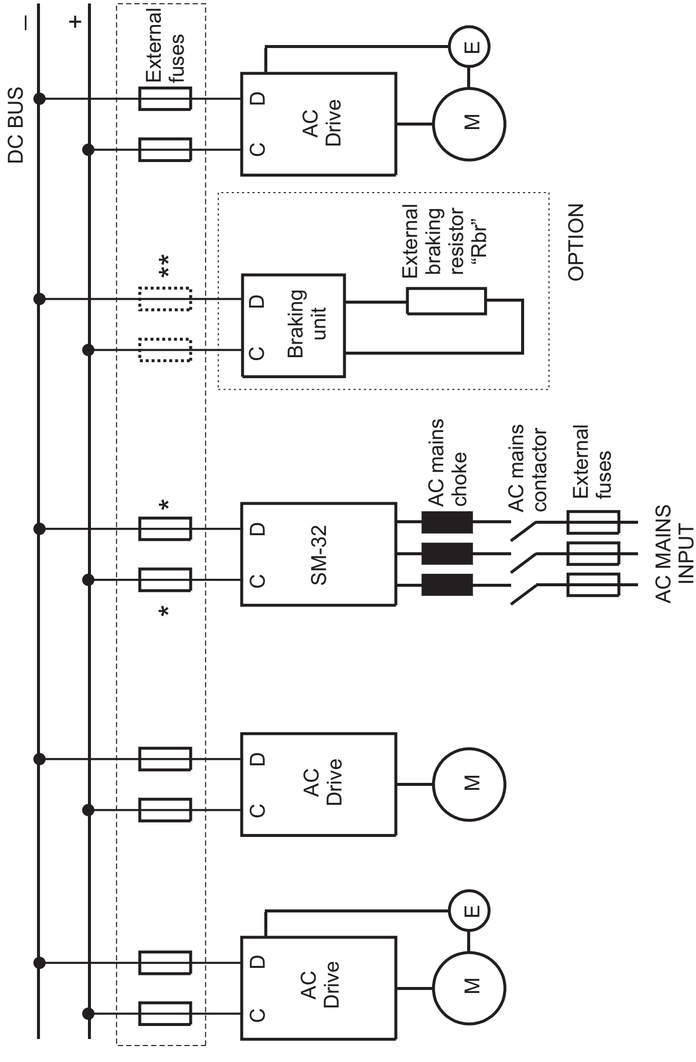



*Figure B*

## *6.3. COMMON BUS MULTI-INVERTER SYSTEM*




*) Fuser for cables protection.

**) Fuses shown for BU32 braking unit. No fuses required for BUy braking unit.

# 7. MAINTENANCE

## 7.1. CARE

The SM-32 converters must be installed according to the relevant installation regulations. They do not require any particular maintenance. They should not be cleaned with a wet or moist cloth. The power supply must be switched off before cleaning.

## 7.2. SERVICE

The screws of all terminals on the device should be re-tightened two weeks after initial commissioning. This should be repeated each year.

If inverters have been stored for more than three years, the capacitance of the intermediate circuit capacitors may have been impaired. Before commissioning these devices, it is advisable to regenerate the capacitors by connecting them to the voltage for two hours with the inverter disabled. After these operations the device is ready to be installed without limitations.

## 7.3. REPAIRS

Repairs of the device should only be carried out by the specialist personnel (qualified by the manufacturer)

If you carry out a repair on your own, observe the following points:

- When ordering spare parts do not only state the device type but also the device serial number (nameplate). It is also useful to state the type of the cards (on Card revision level nameplate).
- When exchanging cards ensure that the positions of switches and jumpers are observed!

## 7.4. CUSTOMER SERVICE

For customer service, please contact your Gefran office.

# 1. CONSIGNES DE SÉCURITÉ

***ATTENTION!***

Sur la base des standards CEE, le SM-32 et ses accessoires doivent être utilisés uniquement après avoir contrôlé que l'appareil a été fabriqué en appliquant tous les dispositifs de sécurité exigés par la norme 89/392/CEE concernant le secteur des machines outils.

Les systèmes à actionnement entraînent un mouvement mécanique. L'utilisateur doit donc s'assurer que ce mouvement n'engendre pas des situations dangereuses. Les dispositifs de blocage et les limites d'utilisation fournis par l'usine ne doivent donc pas être modifiés ou évités.

Ne pas ouvrir le dispositif ou les protections si l'alimentation de l'entrée CA est activée. Attendre au moins 5 minutes avant d'intervenir sur les bornes ou à l'intérieur du dispositif.

S'il faut déposer la plaque de devant à cause d'une température ambiante supérieure à 40 degrés, l'utilisateur doit éviter tout contact avec les pièces sous tensions.

Il faut toujours raccorder les dispositifs à la mise à la terre de protection (PE) par les logements et les bornes de connexion indiqués. Le courant de décharge vers la terre est supérieur à 3,5 mA. La norme EN 50178 précise qu'en présence de courants de décharge supérieurs à 3,5 mA, la connexion à la terre du conducteur de protection doit être fixe et double pour redondance.

Lorsque l'actionnement est arrêté, mais qu'il n'est pas déconnecté du secteur, il est impossible d'exclure un mouvement accidentel de l'arbre moteur en cas de panne.

***ATTENTION !- DÉCHARGES ÉLECTRIQUES ET RISQUE DE BLESSURES:***

Lorsqu'on utilise des instruments tels que les oscilloscopes, pour travailler sur les dispositifs en mouvement, la structure de l'oscilloscope doit être posée au sol et il est préférable d'utiliser une entrée de l'amplificateur différentiel. Faire particulièrement attention pendant la sélection des sondes et des conducteurs et pendant le positionnement de l'oscilloscope, afin de permettre des lectures minutieuses.Voir la notice d'instruction du fabricant de l'instrument pour une bonne activation.

***ATTENTION! - RISQUE D'INCENDIES ET D'EXPLOSIONS:***

Il est possible que des incendies et des explosions se produisent si les Actionnements sont montés dans des endroits dangereux où il y a beaucoup de vapeurs et de poudres inflammables de combustibles. Les actionnements devraient être installés loin des zones dangereuses, même si les moteurs utilisés sont prévus pour des applications dans des endroits comportant des risques d'explosion.

**ATTENTION! - BLESSURES:**
De mauvaises procédures de levage peuvent provoquer des blessures graves ou fatales. Le dispositif ne doit être souleve qu'à l'aide d'appareils appropriés et par un personnel qualifié.

**ATTENTION! - ELECTRIC SHOCK HAZARD :**

- Les actionnements et les moteurs doivent avoir une connexion à la terre de type fixe selon EN 60204 en Europe, NEC aux USA, et selon d'autres éventuelles réglementations locales.
- Positionner toutes les protections avant d'activer l'actionnement. Le non-respect de cette consigne peut entraîner la mort ou de très graves blessures.
- Les convertisseurs sont des dispositifs électriques à utiliser en applications avec des courants très élevés. Des pièces du convertisseur sont mises sous tension pendant l'opération. L'installation électrique et l'ouverture du dispositif doivent donc être effectuées uniquement par un personnel qualifié. Une mauvaise installation des moteurs ou des convertisseurs peut entraîner une panne sur le dispositif, des blessures graves ou des dommages matériels. Suivre les instructions fournies dans cette notice et appliquer les réglementations en matière de sécurité, locales et nationales.

**PRECAUTION!**

- Ne pas raccorder une tension d'alimentation supérieure aux standards de fluctuation de la tension. Une tension trop élevée peut détériorer les composants internes du dispositif.
- Ne pas activer le dispositif sans avoir connecté la mise à la terre. La carcasse du moteur doit être connectée à la terre par un conducteur de terre séparé de tous les autres, afin d'éviter des accouplements de parasite.
- Pour les Etats Unis et le Canada le connecteur de la terre doit être dimensionné selon la norme NEC ou Canadian Electrical Code (Code Electrique Canadien). La connexion doit être effectuée par un connecteur à borne à boucle fermée certifié UL ou CSA dimensionné en fonction du diamètre du câble utilisé. Le connecteur doit être fixé en utilisant le dispositif d'accrochage précisé par le fabricant.
- Ne jamais effectuer aucun test Megger sur les bornes de l'actionnement ou sur les bornes du circuit de contrôle.
- La température ambiante agit considérablement sur la durée et la fiabilité de l'actionnement; il est conseillé de ne pas installer l'actionnement dans des endroits ayant des températures supérieures à celles permises. Ne pas retirer le capot du ventilateur pour les températures de (40°C) ou inférieures.
- Lorsque l'actionnement est déballé, ne pas oublier de retirer les sachets dessicatifs. (S'ils ne sont pas enlever, ces sachets pourraient se mettre dans le ventilateur ou dans les passages de l'air et entraîner un échauffement de l'actionnement).
- L'actionnement doit être monté sur une cloison en matériau résistant à la chaleur. Lorsque l'actionnement est activé, la température des ailettes de refroidissement peut atteindre (90°C).
- Ne pas toucher ou détériorer les composants pendant l'utilisation du dispositif. Il est interdit de modifier les intervalles d'isolation ou d'enlever les corps isolants et les

protections.

- Protéger le dispositif contre de mauvaises conditions d'environnement (température, humidité, décharges, etc.).
- La mise en service électrique doit être effectuée uniquement par un personnel qualifié, responsable de la fourniture pour une connexion à la terre appropriée et pour une ligne d'alimentation protégée conformément aux normes locales et nationales en vigueur.Le moteur doit être protégé contre d'éventuelles surcharges.
- Ne pas effectuer des tests diélectriques sur des composants de l'appareil. Utiliser un instrument de mesure approprié pour le contrôle des tensions de signal (résistance interne 10 kΩ/V).
- Ne raccorder aucune tension à la sortie du convertisseur (bornes C et D).

***REMARQUE!*** Les termes "Convertisseur", "Contrôleur" et "Actionnement" sont souvent utilisés l'un à la place de l'autre. Le terme utilisé dans cette notice est "Actionnement".

# 2. SPÉCIFICATION ET IDENTIFICATION DES COMPOSANTS

## 2.1. DESCRIPTION GÉNÉRALE

SM-32 est un convertisseur triphasé CA/CC semi-contrôlé à même de fournir une tension DC-link à une série d'Actionnements CA, avec les bornes C et D reliées en parallèle.

La précharge des condensateurs de l'actionnement (programmation du temps par dip-switch) est exécutée en divisant la tension du réseau par un pont de thyristors. Un circuit de diagnostic permet de trouver un trou de secteur dans le système.

**REMARQUE!** La connexion directe et en parallèle des sorties (bornes U2,V2,W2), de deux ou plusieurs variateurs, est impossible !

## 2.2. ALIMENTATION

Le convertisseur SM-32 peut être connecté à une alimentation triphasée ayant les caractéristiques suivantes:

| | |
|---|---|
| 400V -15% | jusqu'à 480V +10% |
| 50 ou 60Hz | (Dip-switch sélectionnable) |

La puissance maximale d'entrée de l'alimentation interne de type switching est 100W et les tensions fournies sont :

| | |
|---|---|
| +/-15V 500mA | Carte de contrôle |
| +24V 2A | Alimentation ventilateur (si monté) et fonctions auxiliaires (alimentation bornes de régulation) |

## 2.3. DESCRIPTION DES BORNES DE PUISSANCE

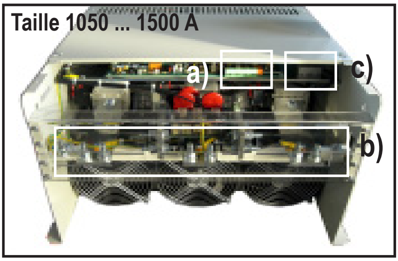
| Terminals | Function |
|---|---|
| U, V, W | Power supply via AC mains, 3Ph (400V –15% up to 480V +10%) |
| C | Positive terminal to be connected to the inverter DC-LINK |
| D | Negative terminal to be connected to the inverter DC-LINK |
| U3, V3 | Supply for internal fan (only for 1050A size and higher) (1Ph, 230V ± 15%) |

## 2.4. DESCRIPTION DES BORNES DE CONTRÔLE

| Terminals | Function | Voltage, Current |
|---|---|---|
| 23 | Input of the precharge enable control | (15 - 35V, 5 - 11mA) |
| 32 | Output of the MLP static signal (low - active signal) | (5 … 35V, 20mA source) |
| 33 | (Common) Ground of the MLP and ML static signals | - |
| 34 | Reference point for Power supply +24V | - |
| 35 | Power supply output +24V | (32V / 300mA max) |
| 36 | Output of the ML signal (low - active signal) | (5 … 35V, 20mA max sink) |
| 37 | Power supply of the ML and MLP signals | (35V max) |
| 52 | (Common) Ground of the precharge enable control | - |
| 70, 72 | OK Relay | (max 250VAC, 1A – AC11) |
| 81, 82 | Blown fuse.<br>On SM32-480-1050, 1500 and 2000A sizes only. | (max 250VAC, 1A – AC11) |

*Figure 2.4.1: Localisation des bornes*




a) = bornes de contrôle

b) = bornes de puissance

c) = bornes de puissance (U3, V3) et bornes de contrôle (81, 82)

## 2.5. PROTECTIONS

### 2.5.1. Composants internes de protection

| Converter | Designation | Varistors |
|---|---|---|
| SM32-480-185...2000 | V1, V2, V3 | 575 V / 220 J Ø 20 mm |

### 2.5.2. Fusibles intérieurs

| Converter | Designation | Fuses | Converter | Design. | Fuses for | Fuses |
|---|---|---|---|---|---|---|
| SM32-480-185 | F11, F21, F31 | 16A, 500V fast, 6 x 32 mm | SM32-480-185 | F4 | Power supply protection | 4A, 500V fast 6 x 32 mm |
| SM32-480-280 | | | SM32-480-280 | | | |
| SM32-480-420 | | | SM32-480-420 | | | |
| SM32-480-650 | | | SM32-480-650 | F5 | +24V protection | 1A, 250V slow 5 x 20 mm |
| SM32-480-1050 | F11, F21, F31 | 25A, 500V fast, 6 x 32 mm | SM32-480-1050 | | | |
| SM32-480-1500 | | | SM32-480-1500 | | | |
| SM32-480-2000 | | | SM32-480-2000 | | | |
| | | | SM32-480-1050 SM32-480-1500 | F10 | Cooling fan protection | 6.3 x 32mm, 500V, 1.6A slow |

### 2.5.3. Fusibles extérieurs de réseau CA

| Converter | Ref. | Pieces | Europe | | USA | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | Type | Code | Type | | Code |
| SM32-480-185 | A | 3 | S00üF1/80/200A/660V | F4G23 | A70P200 | FWP200A | S7G58 |
| | B | 1+1 | S1üF1/110/250A/660V | F4G28 | A70P300 | FWP300 | S7G60 |
| SM32-480-280 | A | 3 | S1üF1/110/315A/660V | F4G30 | A70P350 | FWP350A | S7G61 |
| | B | 1+1 | S1üF1/110/315A/660V | F4G30 | A70P350 | FWP350A | S7G61 |
| SM32-480-420 | A | 3 | S2üF1/110/500A/660V | F4E30 | A70P500 | FWP500A | S7G63 |
| | B | 1+1 | S2üF1/110/500A/660V | F4E30 | A70P500 | FWP500A | S7G63 |
| SM32-480-650 | A | 3 | S2üF1/110/630A/660V | F4E31 | A70P600 | FWP600A | S7G65 |
| | B | 1+1 | S3üF1/110/800A/660V | F4H02 | A70P800 | FWP800 | S7813 |
| SM32-480-1050 | A (1) | 3 | 170M5466 (1000A/700V) | S827B | 170M5466 (1000A/700V) | | S827B |
| | B | 2+2 | S2üF1/110/630A/660V | F4E31 | A70P600 | FWP600A | S7G65 |
| SM32-480-1500 | A (1) B (1) | 6 | G3MU01 (1000A/660V) | F4G76 | G3MU01 (1000A/660V) | | F4G76 |
| SM32-480-2000 | A (1), B (1) | 6 | 170M6466 (1250A/690V) | S7802 | 170M6466 (1250A/690V) | | S7802 |

Réf. A: Fusibles extérieurs pour le pont de l'alimentateur côté secteur
B: Fusibles extérieurs pour la sortie du DC-link
(1) Les fusibles sont déjà installés à l'intérieur de l'appareil.

**Fabricants de fusibles:**

| | | |
|---|---|---|
| **Fabricants de fusibles:** | S… , G… | Jean Muller, Eltville |
| | A70P… | Gould Shawmut |
| | FWP…, 170M.. | Bussman |

### 2.5.4. Inductance de réseau AC

| Converter | Dissipation | Main frequency | Main three-phase inductance | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | Rated inductance | Rated AC current | Saturation current | Type |
| | [W] | [Hz] | [mH] | [A] | [A] | |
| SM32-480-185 | 460 | 50/60 | 0.148 | 173 | 350 | LR3 - 090 |
| SM32-480-280 | 760 | 50/60 | 0.085 | 297 | 600 | LR3 - 160 |
| SM32-480-420 | 1030 | 50/60 | 0.085 | 297 | 600 | LR3 - 315 |
| SM32-480-650 | 1720 | 50/60 | 0.06 | 550 | 1050 | LR3 - 315 |
| SM32-480-1050 | 2680 | 50/60 | 0.03 | 869 | 1303 | LR3 869-1303-0,03 |
| SM32-480-1500 | 4630 | 50/60 | 0.019 | 1425 | 2138 | LR3 1425-2138-0,019 |
| SM32-480-2000 | 5230 | 50/60 | 0.016 | 1712 | 2568 | LR3-1712-2568-0,016 |

*REMARQUE!* L'utilisation d'une inductance de réseau CA sur l'entrée de l'alimentation est **OBBLIGATOIRE**

## 2.6. SÉLECTION DE LA GRANDEUR DU CONVERTISSEUR

Dans une plage de tension bien spécifiée, le convertisseur SM-32 produit le même courant nominal continu indépendamment de la tension. *L'augmentation de la tension de sortie entraîne une augmentation de la puissance transférée ;*par contre, les variateurs sont des dispositifs ayant une *puissance transférée typiquement constante* (le courant produit diminue avec l'augmentation de la tension de sortie).

Par conséquent, le calcul concernant le choix de la grandeur se base sur une unité commune, *le courant continu du circuit intermédiaire,* qui n'étant pas indiqué dans la notice d'instruction pour les variateur, doit être calculé. En outre, la comparaison entre les deux classes de fonctionnement prévues, doit être homogène (IEC 146 classes 1 et 2).

### 2.6.1. Courants nominaux de sortie pour les deux classes de fonctionnement

| Converter | DC link current (Terminals C / D) | |
|---|---|---|
| | IEC 146 Class 1 * | IEC 146 Class 2 ** |
| SM32-480-185 | 185 A | 150 A |
| SM32-480-280 | 280 A | 225 A |
| SM32-480-420 | 420 A | 340 A |
| SM32-480-650 | 650 A | 540 A |
| SM32-480-1050 | 1050 A | 850 A |
| SM32-480-1500 | 1500 A | 1300 A |
| SM32-480-2000 | 2000 A | 1500 A |

* Continuous service

** Service with overload possibility of 150% for 60 seconds

## 2.6.2. Courant CC de l'actionnement (circuit du DC-link)

Le tableau définit les valeurs de courant continu du DC-link *en fonction de la puissance nominale du moteur* connecté au variateur. Le courant est calculé comme suit :

- moteur "standard" à quatre pôles
- rendement "typique" pour des moteurs "standard"($\eta_{Mot}$)
- le rendement "typique" pour un variateur est équivalent à 0,97 ($\eta_I$)
- tension d'alimentation de réseau 3 x 380V (valeur conservative si référée à une tension nominale de 3 x 400V)
- deux colonnes de valeurs se référant à un fonctionnement continu (classe 1) ou à une période de fonctionnement pendant une phase de surcharge (classe 2) (150% pendant 60 secondes).

| Rated motor power $P_{Mot}$ [kW] | Motor efficiency $\eta_{Mot}$ | Current Dclink $I_{DCL}$ Continuous class 1 [A] | Current DClink $I_{DCL}$ Overload class 2 [A] | Fuses DClink Superfast (*) [A] | AVy-… class 1 | class 2 |
|---|---|---|---|---|---|---|
| 0,55 | 0,71 | 1,56 | 2,12 | 6 | 4003 | 4003 |
| 0,75 | 0,74 | 2,04 | 2,77 | 6 | 4003 | 4003 |
| 1,1 | 0,75 | 2,95 | 4,01 | 6 | 4003 | 4003 |
| 1,5 | 0,75 | 4,02 | 5,47 | 8 | 4003 | 4003 |
| 2,2 | 0,79 | 5,60 | 7,61 | 10 | 4003 | 4003 |
| 3 | 0,81 | 7,44 | 10,12 | 16 | 4003 | 4003 |
| 4 | 0,83 | 9,68 | 13,17 | 16 | 4005 | 4005 |
| 5,5 | 0,84 | 13,16 | 17,90 | 20 | 4005 | 4007 |
| 7,5 | 0,86 | 17,53 | 23,83 | 30 | 4007 | 4011 |
| 11 | 0,88 | 25,12 | 34,16 | 40 | 4011 | 4015 |
| 15 | 0,89 | 33,87 | 46,06 | 63 | 4015 | 4022 |
| 18,5 | 0,905 | 41,08 | 55,87 | 63 | 4022 | 4022 |
| 22 | 0,912 | 48,48 | 65,93 | 80 | 4022 | 4030 |
| 30 | 0,918 | 65,67 | 89,32 | 100 | 4030 | 4037 |
| 37 | 0,923 | 80,56 | 109,56 | 125 | 4037 | 4045 |
| 45 | 0,93 | 97,24 | 132,25 | 160 | 4045 | 4055 |
| 55 | 0,935 | 118,21 | 160,77 | 200 | 4055 | 4075 |
| 75 | 0,943 | 159,83 | 217,37 | 250 | 4075 | 4090 |
| 90 | 0,946 | 191,19 | 260,02 | 315 | 4090 | 4110 |
| 110 | 0,947 | 233,43 | 317,46 | 350 | 4110 | 4132 |
| 132 | 0,951 | 278,94 | 379,35 | 450 | 4132 | 4160 |
| 160 | 0,955 | 336,69 | 457,90 | 500 | 4160 | 4250 |
| 200 | 0,958 | 419,54 | 570,58 | 630 | 4250 | 4250 |
| 250 | 0,96 | 523,33 | 711,74 | 800 | 4250 | 4315 |
| 315 | 0,963 | 657,35 | 893,99 | 1000 | 4315 | |
| 355 | 0,963 | 740,82 | 1007,52 | | | |
| 400 | 0,965 | 833,00 | 1132,88 | | | |

(*) Les fusibles DC link ne sont pas compris dans le convertisseur.

La valeur du courant dans la colonne “Current Dclink $I_{DCL}$ Continuous class 1” est calculée comme suit:

$$I_{DCL} = P_{Mot} / (\eta_{Mot} \, x \, \eta_I \, x \, U_{LN} \, x \, 1{,}35)$$

alors que pour la colonne “Current Dclink $I_{DCL}$ Overload class 2” on l’obtient en multipliant par 1,36.

# 3. SÉLECTION DU CONVERTISSEUR SM-32

Le convertisseur SM32 doit être sélectionné de manière à ce que la somme des courants DC-link du variateur, tant pour la classe 1 que pour la classe 2, soit inférieure ou équivalente à celle correspondante indiquée dans le chapitre 2.6.1.

## *3.1. DIP-SWITCH ET CAVALIERS*

***Sur la carte R-SM3-L***

| | |
|---|---|
| **S1.1-4** | Sélection du retard pour la désactivation du thyristor pendant un trou du réseau. |
| **S2.1-3** | Sélection du seuil de sous-tension. |
| **S3.1-4** | Sélection du temps de précharge des condensateurs |
| **S4 - S5** | Sélection de la fréquence de réseau CA :50 ou 60 Hz |
| **CV** | Sélection de la fonction du signal ML |

## *3.2. UTILISATION DU SWITCH S1*

Si le fonctionnement du système permet une valeur limitée de chute de tension du DC-link (une condition pouvant être obtenue en équipant le DC-link d'un logiciel particulier ou de condensateurs extérieurs supplémentaires), il est possible, pendant un trou du réseau ayant une durée maximale de 10 mS, d'éviter que le thyristor du convertisseur SM-32 s'arrête pendant le repérage de la chute de tension (la tension est ensuite rétablie en répétant la séquence de précharge).

Le désavantage de cette fonction est évidemment la présence d'autres valeurs de courant à l'intérieur du convertisseur SM-32 lorsque la tension est rétablie. C'est pour cela qu'il faut prendre des contre-mesures appropriées en contrôlant la diminution de la tension du DC-link pendant le trou de réseau. Par conséquent, connaissant la valeur des condensateurs connectés et le courant maximum du convertisseur SM-32, il est possible de calculer le "trou de réseau" maximum toléré par le convertisseur.

***Exemple:***

Calcul du "trou de réseau" maximum toléré par un convertisseur de grandeur 185A, dont l'inductance de réseau a les valeurs suivantes : 0,148mH 173 A nominal et 350A de courant de saturation. Le convertisseur alimente 8 variateurs AMV32-4011 (la valeur des condensateurs internes de chaque variateur est 470µF); en utilisant un oscilloscope, il a été possible de déterminer que pendant une période de fonctionnement normal, s'il se produit un trou de réseau, le DC-link se décharge de 70V après un trou de réseau de 3 mS. L'objectif est de déterminer si ce "trou de réseau" peut être surmonté sans la phase de précharge.

En considérant une résistance en série (somme de la résistance parasite du condensateur et des résistances du contact de connexion) équivalente à 100 mOHM (0,1 OHM), agir comme suit :

| | | |
|---|---|---|
| DONNEES: | R = 0,1 Ω | C = 3760 mF |
| | L = 0,14 mH | e = 2,718 |
| | V = 70V | |

1)

$$\omega = \sqrt{\frac{1}{L * C} - (\frac{R}{2 * L})^2}$$

En ayant comme unité de mesure l'inductance "L" en Henry, le condensateur "C" en Farad et la résistance "R" en Ohm, en fonction des données indiquées ci-dessus:

$$\omega = 1331{,}21 \quad rad/S$$

2) $$\alpha = \frac{R}{2 * L}$$ où: $a = 357{,}14$

3) $$t_M = \frac{\pi}{2 * \omega}$$ où: $t_M = 0{,}00117\ s$

( $t_M$ définit le temps nécessaire au courant pour atteindre sa valeur maximale)

4) le courant de crête peut être calculé avec la formule suivante:

$$I_P = (\frac{V}{\omega * L}) * e^{\alpha * t_M}$$ où: $I_P = 572{,}3A$

Il est évident qu'en considérant une décharge de 70V du DC-link (trou de réseau de 3mS) **, le courant est trop élevé pour le convertisseur.** Par conséquent, il faut considérer une autre diminution de la tension (correspondant à un trou de réseau plus court). Avec une diminution de tension de 35V (trou de réseau de 1,6 mS), la nouvelle valeur sera :

$$I_P = 286{,}1\ A$$

Cette valeur répond aux exigences tant du convertisseur (pour de courtes période il est à même de tolérer un courant dont la valeur est deux fois la valeur nominale) que de l'inductance, dont le courant de saturation est supérieur de 300A.

Tableau pour S1.1-4 Retard dans l'arrêt du thyristor pendant les trous de réseau.

| Delay in the thyristor disabling | S1.1 | S1.2 | S1.3 | S1.4 |
|---|---|---|---|---|
| - | ON | OFF | OFF | OFF |
| 1.1mS +/- 10% | OFF | ON | ON | OFF |
| 2.2mS +/- 10% | OFF | ON | OFF | ON |
| 3.3mS +/- 10% | OFF | ON | OFF | OFF |
| 4.4mS +/- 10% | OFF | OFF | ON | ON |
| 5.5mS +/- 10% | OFF | OFF | ON | OFF |
| 6.6mS +/- 10% | OFF | OFF | OFF | ON |
| 7.7mS +/- 10% | OFF | OFF | OFF | OFF |

En fonction du tableau et en considérant l'exemple, un retard de 1,1 mS peut être sélectionné en programmant:

**S1.1 OFF - S1.2 ON - S1.3 ON - S1.4 OFF.**

***REMARQUE!*** Quand **S1.1 =ON,** le circuit de retard pour l'arrêt du thyristor est désactivé. Dans ce cas, lorsqu'il y aura un trou de réseau, les thyristors seront arrêtés; après le rétablissement du trou de réseau, **la séquence de précharge des condensateurs sera de nouveau exécutée** (configuration **standard**).

## 3.3. UTILISATION DU SWITCH S2

Par le switch S2 il est possible de sélectionner le seuil de sous-tension déterminé par la tension de réseau CA du convertisseur. ***Dip S2.4*** *inutilisé.*

| Power supply voltage | S2.1 | S2.2 | S2.3 | Threshold of the PS drop |
|---|---|---|---|---|
| 460V - %÷480V+10% (Default) | ON | OFF | OFF | ≤ 370 Vdc |
| 400V +/-15% | OFF | ON | OFF | ≤ 300 Vdc |
| ( 230 +10/-10% ) | OFF | OFF | ON | ≤ 180 Vdc |

## 3.4. UTILISATION DU SWITCH S3

Le switch S3 est à même de programmer le temps de précharge des dissipateurs du DC-link (**plus le temps de précharge est important, plus le courant vers les condensateurs est inférieur pendant cette phase).**

| Time (Seconds) | S3.1 | S3.2 | S3.3 | S3.4 |
|---|---|---|---|---|
| 18 s +/-15% | OFF | OFF | OFF | OFF |
| 11 s +/-15% (Default) | OFF | OFF | ON | OFF |
| 7 s +/-15% | ON | OFF | OFF | OFF |
| 4 s +/-15% | OFF | ON | OFF | OFF |
| 2 s +/-15% | OFF | OFF | OFF | ON |

Le temps de précharge peut être sélectionné de la manière suivante:

1) Programmer tous les switchs en condition off (temps de rampe 18 secondes), utiliser une sonde de courant **à même de déterminer une crête de courant ≤10mS** entre les bornes C ou D du DC-LINK.
2) Dans ces conditions lire la mesure du courant maximum de crête présent sur le DC-LINK pendant la phase de précharge.
3) Si le courant de crête mesuré est inférieur à deux fois la valeur du courant nominal de SM-32, il est possible de sélectionner le switch pendant un temps de rampe inférieur (SW3.4 - temps de rampe 8 secondes). Revenir au point 2.

Cette opération doit être répétée jusqu'à ce que le courant de crête mesuré soit **égal ou inférieur** à deux fois la valeur du courant nominal du convertisseur.

## 3.5. UTILISATION DES DIP SWITCHS S4 ET S5

Les dip switchs S4 et S5 sont utilisés pour sélectionner la fréquence de réseau CA.

| AC Mains frequency | S4-1...4 | S5-1...4 |
|---|---|---|
| 50 Hz (Default) | OFF (50 Hz) | OFF (50 Hz) |
| 60 Hz | ON (60 Hz) | ON (60 Hz) |

## 3.6. UTILISATION DU CAVALIER CV

(Voir la fonction du signal ML)

Quand le cavalier "CV" est monté (on), le signal disponible sur la borne 36 sera BAS avec une tension de réseau CA inférieure au seuil de sous-tension (voir la figure 3). Il sera HAUT, si la tension de réseau CA est supérieure au seuil de sous-tension.

Quand le cavalier "CV" est ouvert (off), le signal sur la borne 36 indique, par une impulsion d'environ 150 mS (signal de niveau bas), que la tension d'alimentation est passée à un niveau inférieur au seuil de sous-tension.

# 4. DESCRIPTION DU CONTRÔLE

## 4.1. RELAIS DE OK

Le relais de OK possède un contact normalement ouvert qui se ferme à la fin de la phase de précharge si aucune condition d'alarme n'est activée (échauffement, alimentation sur la carte de régulation +/-15V).

Le contact est fermé pendant le fonctionnement normal du dispositif et même pendant une condition de sous-tension. Le contact s'ouvre lorsqu'une panne se produit (voir les conditions d'alarme décrites précédemment) ou quand l'alimentation est coupée et le DC-link est complètement déchargé (bornes C et D).

## 4.2. CONTRÔLE ACTIVATION PRÉCHARGE

Cette entrée permet de retarder la phase de précharge par rapport au moment où l'alimentation est appliquée (bornes U, V, W).

La phase de précharge se produit en alimentant la borne 23 avec une tension de +24V (disponible sur le bornier) (commune à la borne 52).

## 4.3. SIGNAL MLP

Le signal MLP est une sortie digitale disponible sur la borne 32.

Ce signal est la somme du seuil de sous-tension (par S2.1-3) et de la phase de précharge.

Il est BAS avec un retard de 0,5mS après avoir atteint le seuil de sous-tension. La sortie digitale sera de nouveau HAUTE à la fin de la phase de précharge. (Cette séquence est toujours répétée lorsque se produit un trou de réseau). (Voir chapitre 6.2 figure B).

## 4.4. SIGNAL ML

Le signal ML est une sortie digitale disponible sur la borne 36. Contrôle la tension de réseau CA.

Quand le cavalier "CV" est monté (on), le signal ML est BAS au moment où est atteint le seuil de sous-tension.

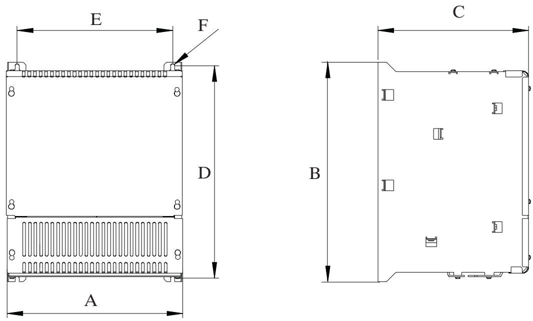
La sortie digitale est HAUTE quand la tension est supérieure au seuil (voir le tableau précédent).

Quand le cavalier "CV" n'est pas monté (off), le signal ML indique, avec une impulsion de 150mS, une transition de la valeur de sous-tension.

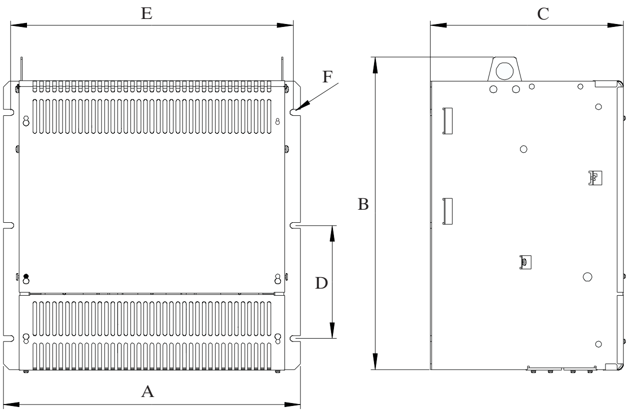
Quand la tension dépasse de nouveau la valeur du seuil, ce dépassement n'est pas indiqué par le signal ML.

(voir chapitre 6.2 figure B).

# 5. DIMENSIONS DU CONVERTISSEUR

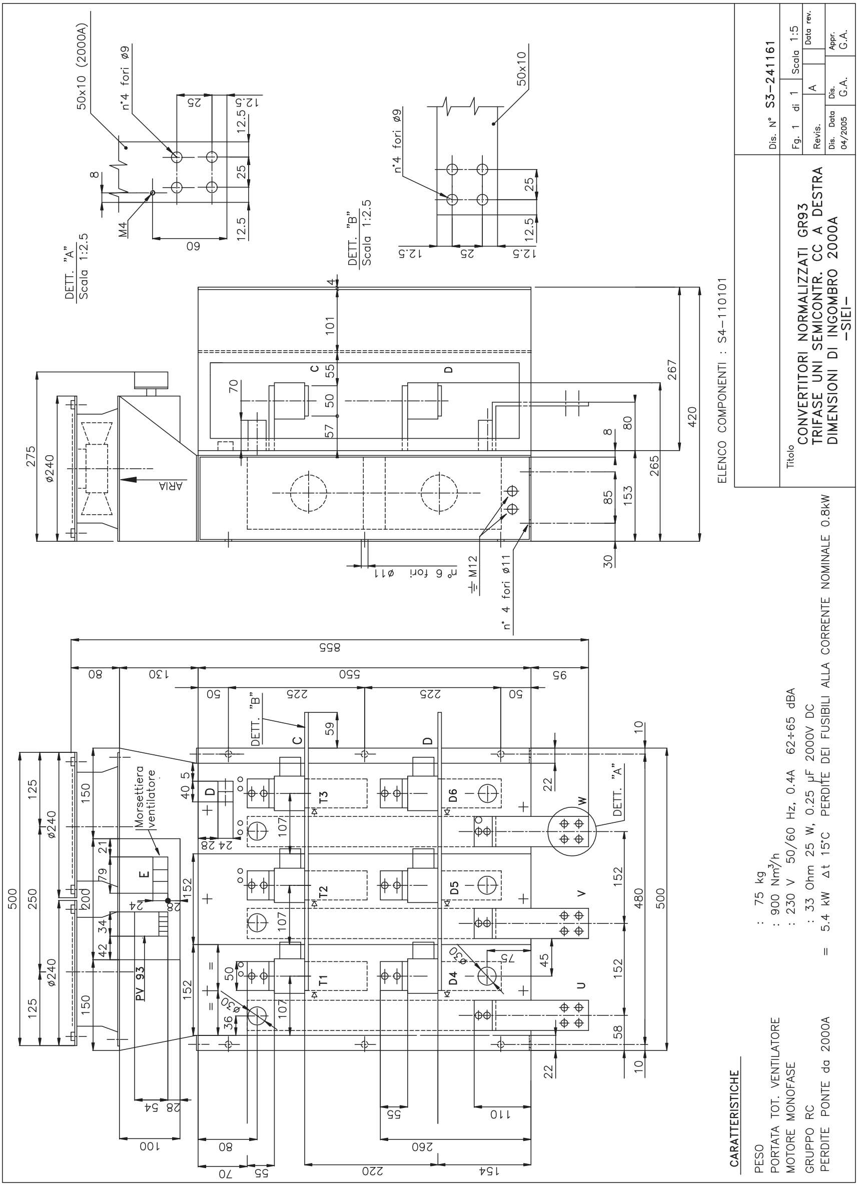



Form 1




Form 2

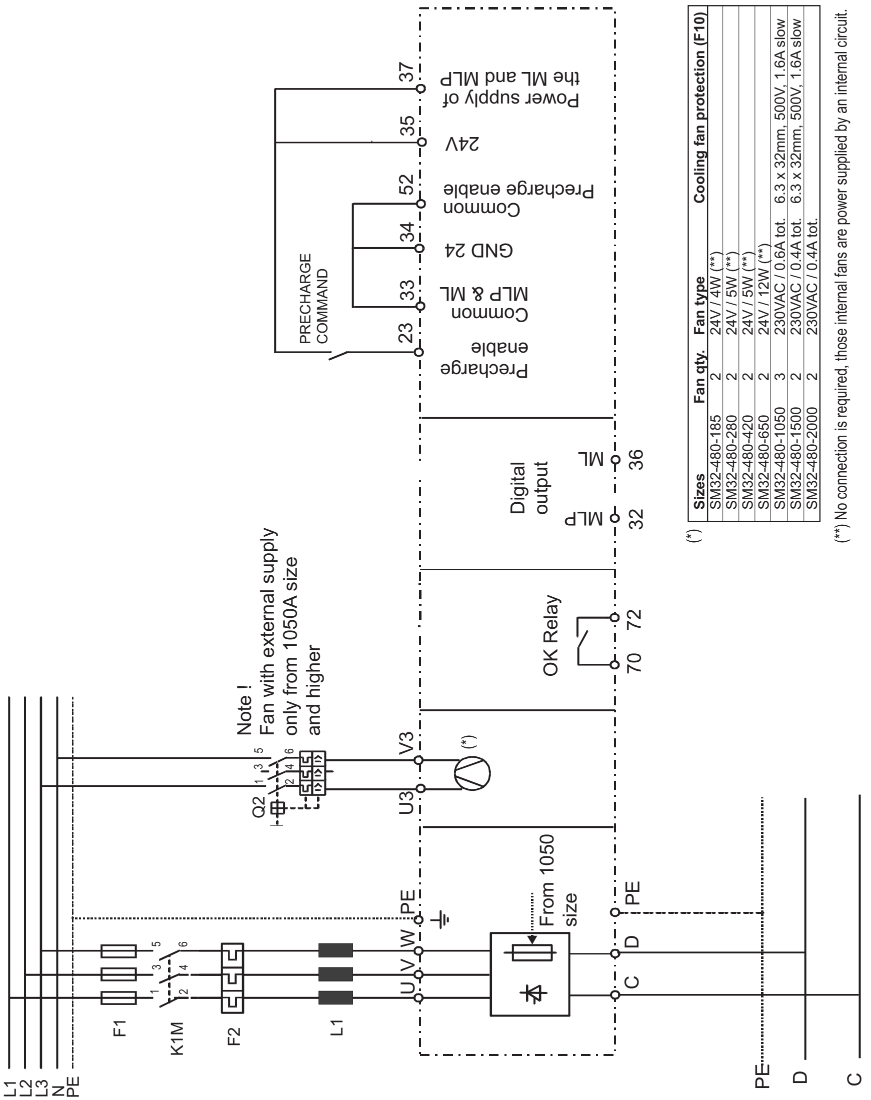
| Converter | Form | A | B | C | D | E | F | Weight |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | (P. Degree) | [mm] | [mm] | [mm] | [mm] | [mm] | Ø | [kg] |
| SM32-480-185 | 1 | 311 | 388 | 270 | 375 | 275 | M6 | 18 |
| SM32-480-280 | (IP20) | 311 | 388 | 270 | 375 | 275 | M6 | 26 |
| SM32-480-420 | | 311 | 388 | 270 | 375 | 275 | M6 | 30 |
| SM32-480-650 | | 311 | 388 | 305 | 375 | 275 | M6 | 31 |
| SM32-480-1050 | 2 | 525 | 554 | 343 | 200 | 500 | M6 | 63 |
| SM32-480-1500 | (IP20) | 551 | 686 | 380 | 200 | 526 | M8 | 85 |
| SM32-480-2000 | 3 (IP00) | 500 | 855 | 420 | 225 | 480 | 11 | 75 |


DETT. "A"
Scala 1:2.5
50x10 (2000A)
n°4 fori ø9
M4
DETT. "B"
Scala 1:2.5
50x10
Morsettiera ventilatore
PV 93
ARIA
n° 6 fori ø11
M12
n° 4 fori ø11
T1
T2
T3
D4
D5
D6
U
V
W
ELENCO COMPONENTI : S4-110101
CARATTERISTICHE
PESO : 75 kg
PORTATA TOT. VENTILATORE : 900 Nm³/h
MOTORE MONOFASE : 230 V 50/60 Hz, 0.4A 62÷65 dBA
GRUPPO RC : 33 Ohm 25 W, 0.25 μF 2000V DC
PERDITE PONTE da 2000A = 5.4 kW Δt 15°C PERDITE DEI FUSIBILI ALLA CORRENTE NOMINALE 0.8kW
Titolo
CONVERTITORI NORMALIZZATI GR93
TRIFASE UNI SEMICONTR. CC A DESTRA
DIMENSIONI DI INGOMBRO 2000A
-SIEI-
Dis. N° S3-241161
Fg. 1 di 1
Scala 1:5
Revis. A
Data rev.
Dis. Data 04/2005
Dis. G.A.
Appr. G.A.

Form 3

# 6. FONCTIONNEMENT DU CONVERTISSEUR

## 6.1. EXEMPLE DE CONNEXION DU BORNIER




(*)

| Sizes | Fan qty. | Fan type | Cooling fan protection (F10) |
|---|---|---|---|
| SM32-480-185 | 2 | 24V / 4W (**) | |
| SM32-480-280 | 2 | 24V / 5W (**) | |
| SM32-480-420 | 2 | 24V / 5W (**) | |
| SM32-480-650 | 2 | 24V / 12W (**) | |
| SM32-480-1050 | 3 | 230VAC / 0.6A tot. | 6.3 x 32mm, 500V, 1.6A slow |
| SM32-480-1500 | 2 | 230VAC / 0.4A tot. | 6.3 x 32mm, 500V, 1.6A slow |
| SM32-480-2000 | 2 | 230VAC / 0.4A tot. | |

(**) No connection is required, those internal fans are power supplied by an internal circuit.

## 6.2. SCHÉMA DES SIGNAUX

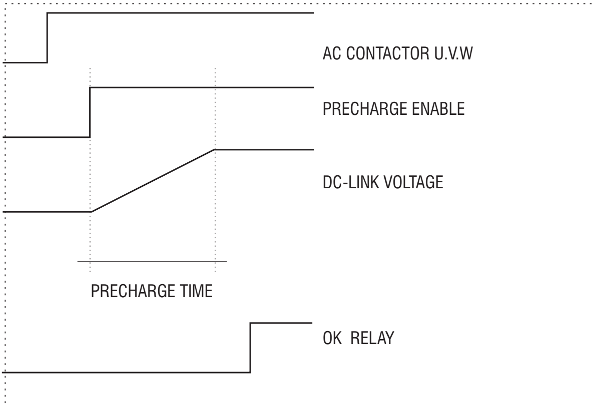



*Figure A*

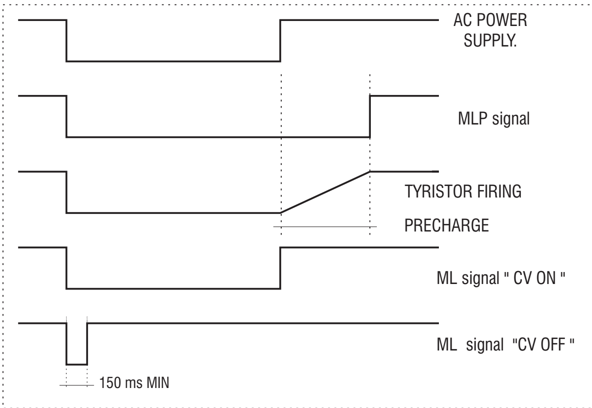
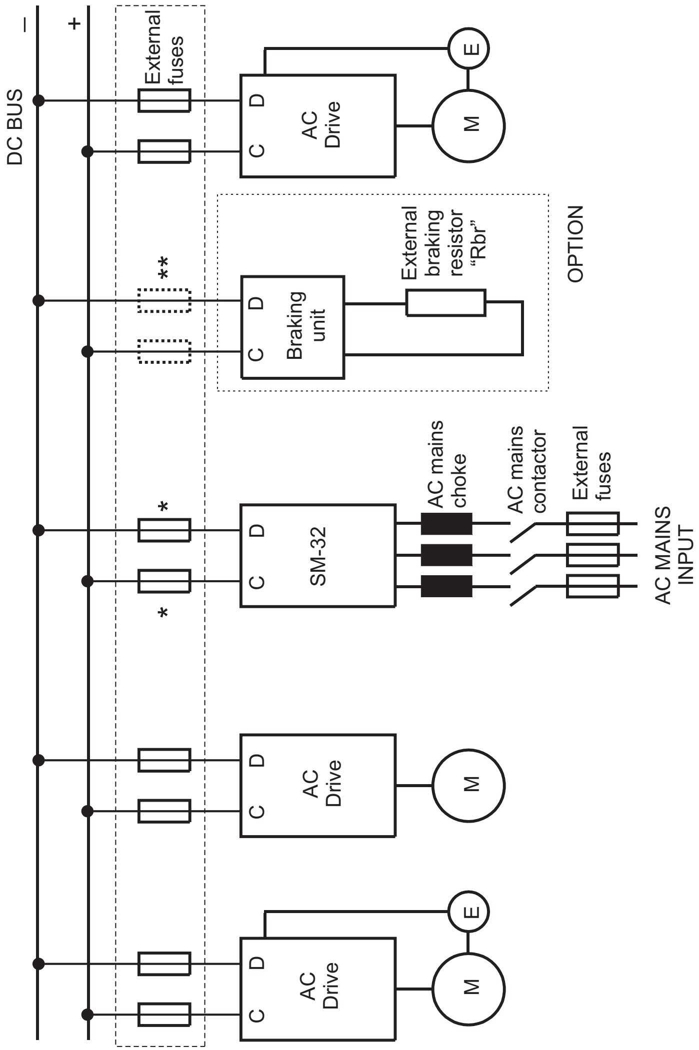



*Figure B*

# 6.3. SYSTÈME À VARIATEURS MULTIPLES AVEC BUS COMMUN




***)** Nécessaires pour la protection des câbles, si l’on n’a pas la certitude de ne pas avoir un court-circuit sur les trajets de connexion, jusqu’aux fusibles d’entrée des variateurs.

****)** Les fusibles indiqués ne sont nécessaires que pour les unités de freinage série BU32. Ils ne sont pas requis pour l’unité de freinage série BUy.

# 7. ENTRETIEN

## 7.1. PRÉCAUTION

Les convertisseurs SM-32 doivent être installés en fonction des instructions pour l'installation. Ils n'exigent aucun type d'entretien particulier.  Ils ne doivent pas être nettoyés avec un chiffon mouillé ou humide. Couper l'alimentation avant d'effectuer le nettoyage.

## 7.2. ENTRETIEN

Les vis de toutes les bornes sur le dispositif doivent être serrées de nouveau deux semaines après la mise en service initiale. Cette procédure devrait être répétée tous les ans.

Si les variateurs ont été stockés en magasin pendant plus de trois ans, la capacité des condensateurs du circuit intermédiaire peut être détériorée. Avant la mise en service il est donc conseillé de régénérer les condensateurs en les mettant sous tension pendant deux heures avec le variateur désactivé.Après avoir effectué ces opérations, le dispositif est prêt à être installé sans aucune limitation.

## 7.3. RÉPARATIONS

Les réparations du dispositif doivent être effectuées uniquement par un personnel spécialisé (habilité par le fabricant).

Si vous effectuez vous-mêmes une réparation, n'oubliez pas que :

- Lorsque vous commandez des pièces de rechange, n'indiquez pas seulement le type de dispositif mais aussi le numéro de série (plaque). Il faut également préciser le type de cartes (sur la plaque à l'endroit où est indiquée la révision des cartes).
- Pendant le remplacement des cartes, faites attention à ne pas modifier les positions des switchs et des cavaliers!

## 7.4. ASSISTANCE CLIENTS

Pour le service assistance clients contacter le bureau Gefran le plus proche.

# 1. SICHERHEITSHINWEISE

***ACHTUNG!***

Auf Grund der EG-Standards dürfen der SM-32 und seine Zubehörteile erst nach der Überprüfung, ob bei der Geräteherstellung alle von den Vorschriften 89/392/EWG für den Werkzeugmaschinensektor vorgesehenen Sicherheitseinrichtungen angebracht wurden, eingesetzt werden.

Da Antriebssysteme mechanische Bewegungen verursachen, muss der Benutzer sicherstellen, dass diese Bewegungen keine Gefahrensituationen erzeugen. Die vom Werk gelieferten Sperrvorrichtungen und die Einsatzbeschränkungen dürfen daher keinesfalls verändert oder überschritten werden.

Die Einrichtung oder die Abdeckungen nicht öffnen, wenn die Speisung des AC-Eingangs aktiviert wurde. Mindestens 5 Minuten warten, bis an den Klemmen oder im Inneren der Einrichtung gearbeitet wird.

Sollte es erforderlich sein, die Vorderplatte aufgrund einer Umgebungstemperatur von über 40 Grad zu entfernen, muss der Benutzer jeglichen ungewollten Kontakt mit unter Spannung stehenden Elementen vermeiden.

Die Einrichtungen immer mit den angegebenen Anschlussgehäusen und -klemmen an die Schutzerde (PE) anschließen. Der Entladungsstrom zur Erde ist größer als 3,5 mA. Die EN 50178 besagt, dass bei Vorhandensein von Entladungsströmen über 3,5 mA der Erdschluss des Schutzleiters aus Redundanzgründen feststehend und doppelt sein muss.

Wenn der Antrieb stillsteht, jedoch nicht durch das Netzschütz vom Netz abgezogen wurde, kann im Störfall eine unvorhergesehene Bewegung der Motorwelle nicht ausgeschlossen werden.

***ACHTUNG! - TROMSCHLÄGE UND VERBRENNUNGSGEFAHR:***

Werden für das Arbeiten auf in Bewegung stehenden Vorrichtungen Instrumente wie Oszilloskope verwendet, muss der Oszilloskopaufbau geerdet werden; ferner ist die Verwendung eines Eingangs des Differentialverstärkers zweckmäßig. Besondere Aufmerksamkeit muss der Wahl der Sonden und Leitungen sowie der Positionierung des Oszilloskops gewidmet werden, um die Ablesegenauigkeit zu gewährleisten. Für die korrekte Aktivierung siehe Benutzerhandbuch des Instrumentenherstellers.

***ACHTUNG! - BRAND- UND EXPLOSIONSGEFAHR:***

Wenn Antriebe in gefährlichen Bereichen mit entflammbaren Brennstoffdämpfen und -pulvern montiert werden, kann es zu Bränden und Explosionen kommen. Die Antriebe sollten in angemessener Entfernung von Gefahrenzonen installiert werden, auch wenn die eingesetzten Motoren für Anwendungen in Bereichen mit Explosionsrisiko geeignet sind.

***ACHTUNG! - VERLETZUNGEN:***

Falsches Hochheben kann zu ernsthaften oder tödlichen Verletzungen führen. Die Vorrichtung ausschließlich mit geeigneten Werkzeugen und von qualifiziertem Personal hochheben lassen.

***ACHTUNG! - GEFAHR - STROMSCHLÄGE:***

- Antriebe und Motoren müssen in Europa gemäß EN 60204 und in den USA gemäß NEC über einen fixen Erdschluss verfügen, der ebenfalls eventuellen anderen örtlichen Vorschriften entsprechen muss.
- Vor dem Start des Antriebs alle Abdeckungen anbringen. Die Nichtbeachtung dieses Hinweises kann zum Tod oder schweren Verletzungen führen.
- Umrichter sind elektrische Einrichtungen, die in Anwendungen mit sehr hohen Strömen eingesetzt werden. Teile des Umrichters werden während des Betriebs unter Spannung gesetzt. Die elektrische Installation sowie das Öffnen der Einrichtung sollte daher ausschließlich durch qualifiziertes Personal erfolgen. Eine falsche Installation von Motoren oder Umrichtern könnte zu Schäden an der Einrichtung, schweren Verletzungen oder Materialschäden führen. Die Anweisungen in diesem Handbuch müssen strikt eingehalten werden, außerdem ist für die Anwendung der örtlichen und nationalen Sicherheitsvorschriften zu sorgen.

***ACHTUNG!***

- Keine Speisungsspannung anschließen, die über den normalen Spannungsschwankungen liegt. Eine überhöhte Spannung könnte die internen Komponenten der Einrichtung beschädigen.
- Die Einrichtung nicht starten, bevor kein Erdschluss vorgenommen wurde. Das Motorgestell muss über eine von allen anderen getrennte Erdungsleitung verfügen, um Störkopplungen zu vermeiden.
- Für die USA und Kanada muss der Erdsteckverbinder ausgehend von den NEC-Vorschriften oder vom Canadian Electrical Code bemessen werden. Der Anschluss muss mittels Steckverbinder mit Klemme mit geschlossenem Regelkreis durchgeführt werden, mit UL- oder CSA-Zertifizierung, bemessen ausgehend vom Durchmesser des verwendeten Kabels. Der Steckverbinder muss mit der vom Hersteller spezifizierten Crimpvorrichtung befestigt werden.
- Keinen Megger-Test zwischen den Antriebsklemmen oder an den Klemmen des Steuerkreises vornehmen.
- Die Umgebungstemperatur hat beträchtlichen Einfluss auf Lebensdauer und Zuverlässigkeit des Antriebs; es ist empfehlenswert, den Antrieb nicht in Räumen zu installieren, in denen die zulässige Temperatur überschritten wird. Die Lüfterabdeckung bei Temperaturen von 104° F (40° C) oder niedriger nicht entfernen.
- Beim Entfernen der Verpackung sicherstellen, dass die Trockenmittelsäckchen entfernt werden. (Werden diese Säckchen nicht entfernt, können sie in den Lüfter oder in die Luftgänge gelangen und eine Überhitzung des Antriebs verursachen).

- Der Antrieb muss an einer Wand aus hitzebeständigem Material montiert werden. Wenn der Antrieb läuft, kann die Temperatur der Kühlrippen 194° F (90° C) erreichen.
- Während des Betriebs keinesfalls Komponenten der Einrichtung berühren oder beschädigen. Es ist verboten, die Isolierabstände zu ändern oder die Isolierkörper und Abdeckungen zu entfernen.
- Die Einrichtung vor ungünstigen Umgebungsbedingungen schützen (Temperatur, Feuchtigkeit, Erschütterungen etc.).
- Die elektrische Inbetriebnahme darf nur von Fachpersonal vorgenommen werden, das auch für die Lieferung eines geeigneten Erdschlusses und einer geschützten Speisungsleitung entsprechend den örtlichen und nationalen Vorschriften sorgen muss. Der Motor muss vor möglichen Überlasten geschützt werden.
- Keine dielektrischen Tests an Geräteteilen durchführen. Für die Kontrolle der Signalspannungen (interner Widerstand 10 kΩ/V) ein geeignetes Messinstrument verwenden.
- Keine Spannung an den Umrichterausgang (Klemmen C und D) anschließen.

***Hinweis!*** Die Ausdrücke „Stromrichter“, „Steuereinrichtung“ und „Antrieb“ werden oft abwechselnd verwendet. In diesem Handbuch wird der Ausdruck „Antrieb“ verwendet.

# 2. KOMPONENTENSPEZIFIKATION UND -IDENTIFIKATION

## 2.1. ALLGEMEINE BESCHREIBUNG

Bei SM-32 handelt es sich um einen halbgesteuerten, dreiphasigen AC/DC-Umrichter, der einer Reihe von AC-Antrieben, die durch die Klemmen C und D parallelgeschaltet sind, eine DC-Link Spannung liefern kann.

Das Vorladen der Antriebskondensatoren (Zeiteinstellung mittels Dip-Schalter) erfolgt durch eine Drosselung der Netzspannung über eine Thyristorenbrücke. Ein Diagnosekreis ermöglicht des Feststellen eines Netzausfalls im System.

***HINWEIS:*** Der direkte Anschluss und die Parallelschaltung der Ausgänge (Klemmen U2, V2, W2) von zwei oder mehreren Frequenzumrichtern ist nicht möglich!

## 2.2. SPEISUNG

Der Umrichter SM-32 kann an eine dreiphasige Speisung mit folgenden Eigenschaften angeschlossen werden:

| | |
|---|---|
| 400 V -15 % | bis 480 V +10 % |
| 50 oder 60 Hz | (wählbarer Dip-Schalter) |

Die maximale Eingangsleistung der internen Speisung vom Typ „Switching" beträgt 100 W, und die gelieferten Spannungen sind:

| | |
|---|---|
| +/-15 V 500 mA | Steuerkarte |
| +24 V 2 A | Lüfterspeisung (falls vorhanden) und Hilfsfunktionen (Speisung Reglerklemmen) |

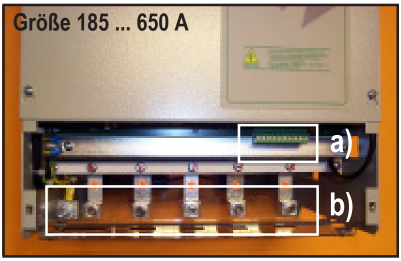
## 2.3. BESCHREIBUNG LEISTUNGSKLEMMEN

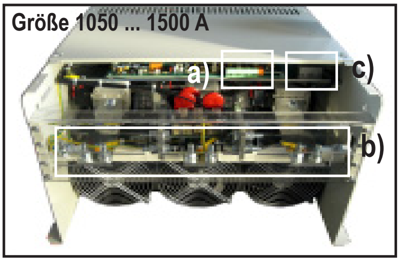
| Abschlüsse | Funktion |
|---|---|
| U, V, W | Speisung über AC-Netz, dreiphasig (400V -15 % bis 480V +10 %) |
| C | Positiver Abschluss muss an den Frequenzumrichter DC-Link angeschlossen werden |
| D | Negativer Abschluss muss an den Frequenzumrichter DC-Link angeschlossen werden |
| U3, V3 | Speisung für internen Lüfter (nur für Größe 1050A und höher) (einphasig, 230V ±15 %) |

## 2.4. BESCHREIBUNG STEUERKLEMMEN

| Abschlüsse | Funktion | Spannung, Strom |
|---|---|---|
| 23 | Eingang der Vorlade-Freigabesteuerung | (15 - 35V, 5 - 11mA) |
| 32 | Ausgang des statischen MLP-Signals (niedrig-aktives Signal) | (5 … 35V, 20mA Quelle) |
| 33 | (Gemeinsame) Erde der statischen MLP und ML Signale | - |
| 34 | Sollpunkt für +24 V Versorgung | - |
| 35 | Speisungsausgang +24 V | (32V / 300mA max) |
| 36 | Ausgang des ML-Signals (niedrig - aktives Signal) | (5 … 35V, 20mA max Absinken) |
| 37 | Versorgung der Signale ML und MLP | (35V max) |
| 52 | (Gemeinsame) Erde der Vorlade-Freigabesteuerung | - |
| 70, 72 | OK-Relais | (max 250VAC, 1A – AC11) |
| 81, 82 | Ausgefallene Sicherung<br>Nur für Größe SM32-480-1050, 1500 und 2000A. | (max 250VAC, 1A – AC11) |

*Abbildung 2.4.1: Klemmenlokalisierung*




a) = Steuerklemme

b) = Leistungsklemme

c) = Leistungsklemme (U3, V3) und Befehlsklemme (81, 82)

# 2.5. SCHUTZEINRICHTUNGEN

## 2.5.1. Interne Schutzkomponenten

| Converter | Designation | Varistors |
|---|---|---|
| SM32-480-185...2000 | V1, V2, V3 | 575 V / 220 J Ø 20 mm |

## 2.5.2. Interne Sicherungen

| Converter | Designation | Fuses | Converter | Design. | Fuses for | Fuses |
|---|---|---|---|---|---|---|
| SM32-480-185 | F11, F21, F31 | 16A, 500V fast, 6 x 32 mm | SM32-480-185 | F4 | Power supply protection | 4A, 500V fast 6 x 32 mm |
| SM32-480-280 | | | SM32-480-280 | | | |
| SM32-480-420 | | | SM32-480-420 | | | |
| SM32-480-650 | | | SM32-480-650 | F5 | +24V protection | 1A, 250V slow 5 x 20 mm |
| SM32-480-1050 | F11, F21, F31 | 25A, 500V fast, 6 x 32 mm | SM32-480-1050 | | | |
| SM32-480-1500 | | | SM32-480-1500 | | | |
| SM32-480-2000 | | | SM32-480-2000 | | | |
| | | | SM32-480-1050<br>SM32-480-1500 | F10 | Cooling fan protection | 6.3 x 32mm, 500V, 1.6A slow |

## 2.5.3. Externe AC-Netzsicherungen

| Umrichter | Ref. | Teile | Europe | | USA | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | Typ | Code | Typ | | Code |
| SM32-480-185 | A | 3 | S00üF1/80/200A/660V | F4G23 | A70P200 | FWP200A | S7G58 |
| | B | 1+1 | S1üF1/110/250A/660V | F4G28 | A70P300 | FWP300 | S7G60 |
| SM32-480-280 | A | 3 | S1üF1/110/315A/660V | F4G30 | A70P350 | FWP350A | S7G61 |
| | B | 1+1 | S1üF1/110/315A/660V | F4G30 | A70P350 | FWP350A | S7G61 |
| SM32-480-420 | A | 3 | S2üF1/110/500A/660V | F4E30 | A70P500 | FWP500A | S7G63 |
| | B | 1+1 | S2üF1/110/500A/660V | F4E30 | A70P500 | FWP500A | S7G63 |
| SM32-480-650 | A | 3 | S2üF1/110/630A/660V | F4E31 | A70P600 | FWP600A | S7G65 |
| | B | 1+1 | S3üF1/110/800A/660V | F4H02 | A70P800 | FWP800 | S7813 |
| SM32-480-1050 | A (1) | 3 | 170M5466 (1000A/700V) | S827B | 170M5466 (1000A/700V) | | S827B |
| | B | 2+2 | S2üF1/110/630A/660V | F4E31 | A70P600 | FWP600A | S7G65 |
| SM32-480-1500 | A (1)<br>B (1) | 6 | G3MU01 (1000A/660V) | F4G76 | G3MU01 (1000A/660V) | | F4G76 |
| SM32-480-2000 | A (1),<br>B (1) | 6 | 170M6466 (1250A/690V) | S7802 | 170M6466 (1250A/690V) | | S7802 |

Ref.: A: Externe Sicherungen für die Brücke der Einspeiseeinheit, Netzseite
B: Externe Sicherungen für den DC-Link Ausgang
(1) Die Sicherungen bereits im Inneren des Geräts eingebaut.

**Sicherungshersteller:**

| | |
|---|---|
| S..., G... | Jean Muller, Eltville |
| A70P... | Gould Shawmut |
| FWP…, 170M.. | Bussmann |

### 2.5.4. AC-Netzdrossel

| Umrichter | Dissipation | Speisungs-frequenz | Drossel Dreiphasenspeisung | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | Nenndrossel | AC-Nennstrom | Sättigungs-strom | Typ |
| | [W] | [Hz] | [mH] | [A] | [A] | |
| SM32-480-185 | 460 | 50/60 | 0.148 | 173 | 350 | LR3 - 090 |
| SM32-480-280 | 760 | 50/60 | 0.085 | 297 | 600 | LR3 - 160 |
| SM32-480-420 | 1030 | 50/60 | 0.085 | 297 | 600 | LR3 - 315 |
| SM32-480-650 | 1720 | 50/60 | 0.06 | 550 | 1050 | LR3 - 315 |
| SM32-480-1050 | 2680 | 50/60 | 0.03 | 869 | 1303 | LR3 869-1303-0,03 |
| SM32-480-1500 | 4630 | 50/60 | 0.019 | 1425 | 2138 | LR3 1425-2138-0,019 |
| SM32-480-2000 | 5230 | 50/60 | 0.016 | 1712 | 2568 | LR3-1712-2568-0,016 |

***Hinweis!*** Die Verwendung einer AC-Netzdrossel am Speisungseingang ist **OBLIGATORISCH**.

## 2.6. WAHL DER UMRICHTERGRÖßE

Innerhalb eines genau festgelegten Spannungsfeldes gibt der Umrichter SM-32 spannungsunabhängig denselben Nenngleichstrom ab. *Die Zunahme der Ausgangsspannung führt zu einer Zunahme der übertragenen Leistung;* bei Frequenzumrichtern hingegen handelt es sich um Einrichtungen mit einer *übertragenen Leistung, die typischerweise konstant ist* (der abgegebene Strom verringert sich bei Zunahme der Ausgangsspannung).

Foglich basiert die Berechnung bei der Wahl der Umrichtergröße auf einer gemeinsamen Einheit, nämlich dem *Gleichstrom des Zwischenkreises*, der im Frequenzumrichterhandbuch nicht angegeben ist, sondern berechnet werden muss. Ausserdem muss der Vergleich zwischen den beiden vorgesehenen Betriebsklassen homogen sein (IEC 146 Klasse 1 und 2).

### 2.6.1. Ausgangs-Nennströme für die beiden Betriebsklassen

| Umrichter | Strom DC-Link (Abschlüsse C/D) | |
|---|---|---|
| | IEC 146 Klasse 1 * | IEC 146 Klasse 2 ** |
| SM32-480-185 | 185 A | 150 A |
| SM32-480-280 | 280 A | 225 A |
| SM32-480-420 | 420 A | 340 A |
| SM32-480-650 | 650 A | 540 A |
| SM32-480-1050 | 1050 A | 850 A |
| SM32-480-1500 | 1500 A | 1300 A |
| SM32-480-2000 | 2000 A | 1500 A |

* Dauerbetrieb

** Betrieb mit möglicher Überlast von 150 % für 60 Sekunden

## 2.6.2. DC-Antriebsstrom (DC-Link Kreis)

In der Tabelle sind die Gleichstromwerte des DC-Link definiert, ausgehend von der Nennleistung des an den Frequenzumrichter angeschlossenen Motors. Der Strom wird folgendermaßen berechnet:

- vierpoliger „Standard"-Motor
- „typische" Betriebsleistung für „Standard"-Motoren ($h_{MOT}$)
- die „typische" Betriebsleistung eines Frequenzumrichters wird mit 0,97 ($h_I$) angenommen
- Netzspeisungsspannung 3 x 380 V (konservativer Wert, wenn er sich auf eine Nennspannung von 3 x 400 V bezieht)
- zwei Spalten mit Werten, die sich auf einen Dauerbetrieb (Klasse 1) oder auf eine Betriebsperiode während einer Überlastphase (Klasse 2) (150 % für 60 Sekunden) beziehen.

| Rated motor power $P_{Mot}$ [kW] | Motor efficiency $\eta_{Mot}$ | Current Dclink $I_{DCL}$ Continuous class 1 [A] | Current DClink $I_{DCL}$ Overload class 2 [A] | Fuses DClink Superfast (*) [A] | AVy-… class 1 | class 2 |
|---|---|---|---|---|---|---|
| 0,55 | 0,71 | 1,56 | 2,12 | 6 | 4003 | 4003 |
| 0,75 | 0,74 | 2,04 | 2,77 | 6 | 4003 | 4003 |
| 1,1 | 0,75 | 2,95 | 4,01 | 6 | 4003 | 4003 |
| 1,5 | 0,75 | 4,02 | 5,47 | 8 | 4003 | 4003 |
| 2,2 | 0,79 | 5,60 | 7,61 | 10 | 4003 | 4003 |
| 3 | 0,81 | 7,44 | 10,12 | 16 | 4003 | 4003 |
| 4 | 0,83 | 9,68 | 13,17 | 16 | 4005 | 4005 |
| 5,5 | 0,84 | 13,16 | 17,90 | 20 | 4005 | 4007 |
| 7,5 | 0,86 | 17,53 | 23,83 | 30 | 4007 | 4011 |
| 11 | 0,88 | 25,12 | 34,16 | 40 | 4011 | 4015 |
| 15 | 0,89 | 33,87 | 46,06 | 63 | 4015 | 4022 |
| 18,5 | 0,905 | 41,08 | 55,87 | 63 | 4022 | 4022 |
| 22 | 0,912 | 48,48 | 65,93 | 80 | 4022 | 4030 |
| 30 | 0,918 | 65,67 | 89,32 | 100 | 4030 | 4037 |
| 37 | 0,923 | 80,56 | 109,56 | 125 | 4037 | 4045 |
| 45 | 0,93 | 97,24 | 132,25 | 160 | 4045 | 4055 |
| 55 | 0,935 | 118,21 | 160,77 | 200 | 4055 | 4075 |
| 75 | 0,943 | 159,83 | 217,37 | 250 | 4075 | 4090 |
| 90 | 0,946 | 191,19 | 260,02 | 315 | 4090 | 4110 |
| 110 | 0,947 | 233,43 | 317,46 | 350 | 4110 | 4132 |
| 132 | 0,951 | 278,94 | 379,35 | 450 | 4132 | 4160 |
| 160 | 0,955 | 336,69 | 457,90 | 500 | 4160 | 4250 |
| 200 | 0,958 | 419,54 | 570,58 | 630 | 4250 | 4250 |
| 250 | 0,96 | 523,33 | 711,74 | 800 | 4250 | 4315 |
| 315 | 0,963 | 657,35 | 893,99 | 1000 | 4315 | |
| 355 | 0,963 | 740,82 | 1007,52 | | | |
| 400 | 0,965 | 833,00 | 1132,88 | | | |

(*) Die DC-Link-Sicherungen sind nicht im Stromrichter inbegriffen.

Der Wert des in der Spalte „Strom DC-Link $I_{DCL}$ Dauerbetrieb Klasse 1" angegebenen Stroms wird folgendermaßen berechnet:

$$I_{DCL} = P_{Mot} / (\eta_{Mot} \; x \; \eta_I \; x \; U_{LN} \; x \; 1{,}35)$$

während man den Wert für die Spalte „Strom DC-Link IDCL Überlast Klasse 2" durch Multiplikation mit 1,36 erhält.

# 3. WAHL DES UMRICHTERS SM-32

Der Umrichter SM32 muss so gewählt werden, dass die Summe der DC-Link Ströme des Umrichters sowohl für Klasse 1 als auch für Klasse 2 niedriger oder gleich dem in Kapitel 2.6.1. angegebenen Strom ist.

## *3.1. DIP-SCHALTER UND STECKBRÜCKEN*

***Auf R-SM3-L Karte***

| | |
|---|---|
| **S1.1-4** | Wahl der Verzögerung für die Thyristordeaktivierung während eines Netzausfalls. |
| **S2.1-3** | Wahl der Unterspannungsschwelle. |
| **S3.1-4** | Wahl der Vorladezeit für die Kondensatoren. |
| **S4 - S5** | Wahl der AC-Netzfrequenz: 50 oder 60 Hz |
| **CV** | Wahl der Funktion des ML-Signals |

## *3.2. VERWENDUNG SCHALTER S1*

Wenn die Betriebsweise des Systems einen beschränkten Spannungsabfallwert für den DC-Link ermöglicht (diese Bedingung kann erzielt werden, indem der DC-Link mit einer speziellen Software oder mit externen Zusatzkondensatoren ausgestattet wird), kann vermieden werden, dass sich der Thyristor des SM-32 während eines Netzausfalls mit einer maximalen Dauer von 10 mS ausschaltet, während ein Spannungsabfall festgestellt wird (die Spannung wird in der Folge durch Wiederholung der Vorladesequenz wiederhergestellt).

Der Nachteil dieser Funktion besteht offensichtlich im Vorhandensein von hohen Stromwerten im Inneren des SM-32, wenn die Spannung wiederhergestellt wird. Aus diesem Grund müssen geeignete Gegenmaßnahmen ergriffen werden, indem der Spannungsrückgang im DC-Link während des Netzausfalls gesteuert wird. Da der Wert der angeschlossenen Kondensatoren und der vom Umrichter SM-32 abgegebene maximale Strom bekannt ist, kann folglich der vom Umrichter tolerierte maximale „Netzausfall" berechnet werden.

***Beispiel:***

Berechnung des maximalen „Netzausfalls", der von einem Umrichter der Größe 185 A toleriert wird, und dessen Netzdrossel die folgenden Werte aufweist: 0,148 mH, 173 A Nennstrom und 350 A Sättigungsstrom. Der Umrichter speist 8 Frequenzumrichter AMV32-4011 (der Wert der internen Kondensatoren jedes Frequenzumrichters beträgt 470 µF); mit einem Oszilloskop konnte während einer normalen Betriebsperiode bei einem Netzausfall festgestellt werden, dass sich der DC-Link nach einem Netzausfall von 3 mS um 70 V entlädt. Zweck der Berechnung ist die Feststellung, ob dieser „Netzausfall" ohne Vorladephase überwunden werden kann.

Nimmt man dabei einen Widerstand in Reihenschaltung (Summe des schädlichen Kondensatorwiderstandes und der Widerstände des Anschlusskontakts) von 100 mOHM (0,1

OHM) an, muss folgendermaßen vorgegangen werden:

| | | |
|---|---|---|
| DATEN: | R = 0,1 Ω | C = 3760 mF |
| | L = 0,14 mH | e = 2,718 |
| | V = 70V | |

1)
$$\omega = \sqrt{\frac{1}{L*C} - (\frac{R}{2*L})^2}$$

Da als Maßeinheit für die Drossel „L" Henry, für den Kondensator „C" Farad und für den Widerstand „R" Ohm verwendet wird, ergibt sich aufgrund obiger Daten

$$\omega = 1331{,}21 \quad rad/S$$

2)
$$\alpha = \frac{R}{2*L}$$ wobei: $\alpha = 357{,}14$

3)
$$t_M = \frac{\pi}{2*\omega}$$ wobei: $t_M = 0{,}00117\ s$

(TM definiert die vom Strom für das Erreichen seines maximalen Wertes erforderliche Zeit)

4) Der Spitzenstrom kann anhand der folgenden Formel berechnet werden:

$$I_P = (\frac{V}{\omega * L}) * e^{\alpha * t_M}$$ wobei: $I_P = 572{,}3A$

Hieraus geht klar hervor, dass bei einer Entladung des DC-LINK um 70 V (Netzausfall von 3 mS) **der Strom für den Umrichter zu hoch ist**. Folglich muss eine weitere Spannungsverringerung in Betracht gezogen werden (was einem kürzeren Netzausfall entspricht). Mit einer Spannungsverringerung um 35 V (Netzausfalldauer 1,5 mS) erhält man den neuen Wert:

$$I_P = 286{,}1\ A$$

Dieser Wert wird sowohl den Erfordernissen des Umrichters (für kurze Zeiten kann er einen Strom tolerieren, dessen Wert dem doppelten Nennstrom entspricht) als auch jenen der Drossel gerecht, deren Sättigungsstrom größer als 300 A ist.

Tabelle für S1.1-4. Abschalteverzögerung für den Thyristor während Netzausfällen.

| Verzögerung bei Thyristordeaktivierung | S1.1 | S1.2 | S1.3 | S1.4 |
|---|---|---|---|---|
| - | ON | OFF | OFF | OFF |
| 1.1mS +/- 10% | OFF | ON | ON | OFF |
| 2.2mS +/- 10% | OFF | ON | OFF | ON |
| 3.3mS +/- 10% | OFF | ON | OFF | OFF |
| 4.4mS +/- 10% | OFF | OFF | ON | ON |
| 5.5mS +/- 10% | OFF | OFF | ON | OFF |
| 6.6mS +/- 10% | OFF | OFF | OFF | ON |
| 7.7mS +/- 10% | OFF | OFF | OFF | |

Ausgehend von Tabelle und Berechnungsbeispiel kann eine Verzögerung von 1,1 mS durch folgende Einstellung gewählt werden:

**S1.1 OFF - S1.2 ON - S1.3 ON - S1.4 OFF.**

***HINWEIS!*** Wenn **S1.1 = ON**, dann ist der Verzögerungskreis für das Abschalten des Thyristors deaktiviert. Wenn es in diesem Fall zu einem Netzausfall kommt, werden die Thyristoren abgeschaltet; nach der Rücksetzung des Netzausfalls **wird die Vorladesequenz für die Kondensatoren erneut durchgeführt** (**Standard**konfiguration).

## *3.3. VERWENDUNG SCHALTER S2*

Mit dem Schalter S2 kann die von der AC-Netzspannung des Umrichters festgelegte Unterspannungsschwelle gewählt werden. ***Dipschalter S2.4*** *nicht verwendet.*

| Speisungsspannung | S2.1 | S2.2 | S2.3 | Schwelle Netzausfall |
|---|---|---|---|---|
| 460V - %÷480V+10% (Default) | ON | OFF | OFF | ≤ 370 Vdc |
| 400V +/-15% | OFF | ON | OFF | ≤ 300 Vdc |
| ( 230 +10/-10% ) | OFF | OFF | ON | ≤ 180 Vdc |

## 3.4 VERWENDUNG SCHALTER S3

Mit Schalter S3 kann die Vorladezeit der DC-Link Kühlkörper eingestellt werden **(je länger die Vorladezeit ist, desto geringer ist der Strom in Richtung Kondensatoren während dieser Phase).**

| Zeit (Sekunden) | S3.1 | S3.2 | S3.3 | S3.4 |
|---|---|---|---|---|
| 18 s +/-15% | OFF | OFF | OFF | OFF |
| 11 s +/-15% (Default) | OFF | OFF | ON | OFF |
| 7 s +/-15% | ON | OFF | OFF | OFF |
| 4 s +/-15% | OFF | ON | OFF | OFF |
| 2 s +/-15% | OFF | OFF | OFF | ON |

Die Vorladezeit kann auf folgende Weise gewählt werden:

1) Alle Schalter auf OFF stellen (Rampenzeit 18 Sekunden), eine Stromsonde verwenden, **die imstande ist, eine Stromspitze [10 ms]** zwischen den Klemmen C oder D des DC-LINK **festzustellen.**
2) Nun den maximalen Spitzenstromwert ablesen, der während der Vorladephase auf dem DC-LINK vorhanden ist.
3) Wenn der gemessene Spitzenstrom um das Zweifache unter dem Nennstromwert des SM-32 liegt, dann kann der Schalter für eine niedrigere Rampenzeit gewählt werden (SW3.4 - Rampenzeit 8 Sekunden). Rückkehr zu Punkt 2.

Diese Schritte müssen so lange wiederholt werden, bis der gemessene Spitzenstrom gleich oder um das Zweifache niedriger ist als der Umrichternennstrom.

## 3.5. VERWENDUNG DIP-SCHALTER S4 UND S5

Die Dip-Schalter S4 und S5 werden für die Wahl der AC-Netzfrequenz verwendet

| AC-Netzfrequenz | S4-1...4 | S5-1...4 |
|---|---|---|
| 50 Hz (Default) | OFF (50 Hz) | OFF (50 Hz) |
| 60 Hz | ON (60 Hz) | ON (60 Hz) |

## 3.6. VERWENDUNG STECKBRÜCKE CV

(siehe Funktion des ML-Signals)

Wenn die Steckbrücke „CV" montiert ist (On), ist das an Klemme 36 verfügbare Signal NIEDRIG, mit einer AC-Netzspannung unterhalb der Unterspannungsschwelle (siehe Abbildung 3); es ist HOCH, wenn die AC-Netzspannung über der Unterspannungsschwelle liegt.

Wenn die Steckbrücke „CV" offen ist (Off), gibt das Signal an Klemme 36 mit einem Impuls von ca. 150 mS an (Signal mit niedrigem Niveau), dass die Speisungsspannung auf einen niedrigeren Wert im Verhältnis zur Unterspannungsschwelle übergegangen ist.

# 4. STEUERUNGSBESCHREIBUNG

## 4.1. OK-RELAIS

Das OK-Relais verfügt über einen NO-Kontakt, der sich am Ende der Vorladephase schließt, wenn keine Fehlerbedingung aktiviert wurde (Übertemperatur, Speisung an der Reglerkarte +/- 15 V).

Der Kontakt ist während des normalen Betriebs der Einrichtung und auch während einer Unterspannungsbedingung geschlossen. Er öffnet sich, wenn eine Störung vorliegt (siehe die vorher beschriebenen Fehlerbedingungen) oder wenn die Speisung unterbrochen wird und der DC-LINK komplett entladen ist (Klemmen C und D).

## 4.2. STEUERUNG VORLADEFREIGABE

Dieser Eingang ermöglicht die Verzögerung der Vorladephase im Verhältnis zu dem Zeitpunkt, an dem die Speisung angelegt wird (Klemmen U, V, W).

Die Vorladephase wird eingeleitet, indem Klemme 23 mit einer +24 V Spannung versorgt wird (verfügbar an der Klemmleiste) (gemeinsam an Klemme 52).

## 4.3. MLP-SIGNAL

Das MLP-Signal ist ein an Klemme 32 verfügbarer Digitalausgang.

Dieses Signal stellt die Summe von Unterspannungsschwelle (mittels S2.1-3) und Vorladephase dar.

Es ist NIEDRIG mit einer Verzögerung von 0,5 mS infolge des Erreichens der Unterspannungsschwelle. Am Ende der Vorladephase ist der Digitalausgang erneut HOCH. (Diese Sequenz wird jedes Mal wiederholt, wenn es zu einem Netzausfall kommt). (Siehe Kapitel 6.2 Abbildung B).

## 4.4. ML-SIGNAL

Das ML-Signal ist ein an Klemme 36 verfügbarer Digitalausgang.

Es steuert die AC-Netzspannung.

Wenn die Steckbrücke „CV" montiert ist (On), ist das ML-Signal NIEDRIG zu dem Zeitpunkt, an dem die Unterspannungsschwelle erreicht wird.

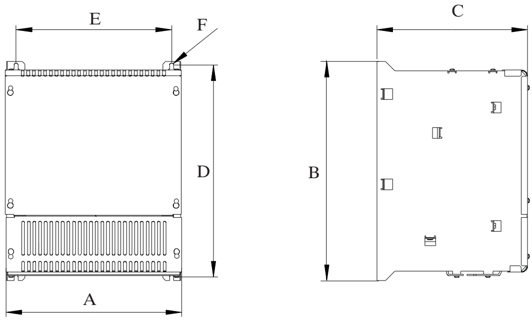
Der Digitalausgang ist HOCH, wenn die Spannung über dem Schwellenwert liegt (siehe vorhergehende Tabelle).

Wenn die Steckbrücke „CV" nicht montiert ist (Off), gibt das ML-Signal mit einem Impuls von 150 mS einen Übergang des Unterspannungswerts an.

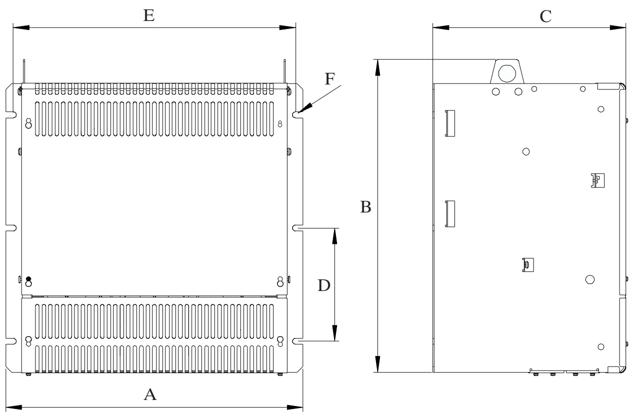
Wenn die Spannung erneut den Schwellenwert überschreitet, wird dieses Überschreiten vom ML-Signal nicht angezeigt.

(siehe Kapitel 6.2 Abbildung B).

# 5. UMRICHTERABMESSUNGEN

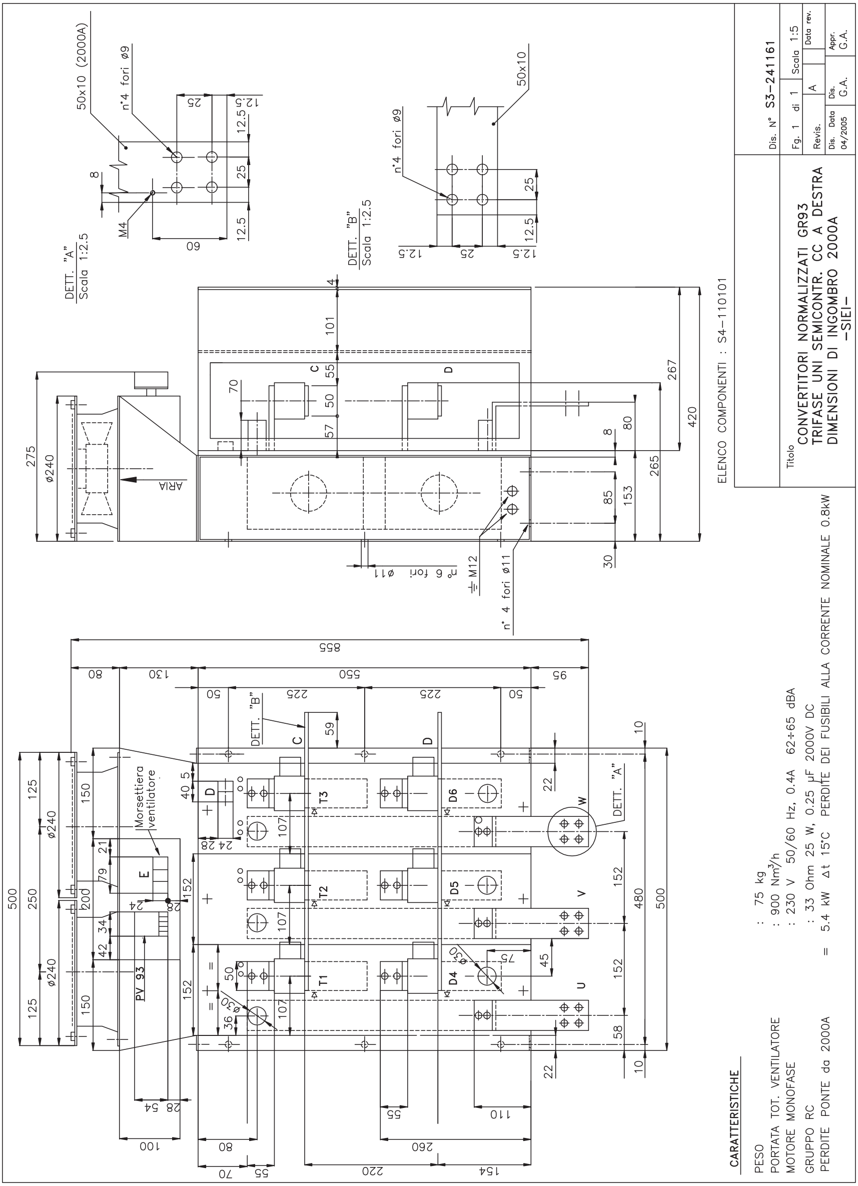



Form 1




Form 2

| Umrichter | Form (Gehäuse) | A [mm] | B [mm] | C [mm] | D [mm] | E [mm] | F Ø | Gewicht [kg] |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| SM32-480-185 | 1 (IP20) | 311 | 388 | 270 | 375 | 275 | M6 | 18 |
| SM32-480-280 | | 311 | 388 | 270 | 375 | 275 | M6 | 26 |
| SM32-480-420 | | 311 | 388 | 270 | 375 | 275 | M6 | 30 |
| SM32-480-650 | | 311 | 388 | 305 | 375 | 275 | M6 | 31 |
| SM32-480-1050 | 2 (IP20) | 525 | 554 | 343 | 200 | 500 | M6 | 63 |
| SM32-480-1500 | | 551 | 686 | 380 | 200 | 526 | M8 | 85 |
| SM32-480-2000 | 3 (IP00) | 500 | 855 | 420 | 225 | 480 | 11 | 75 |

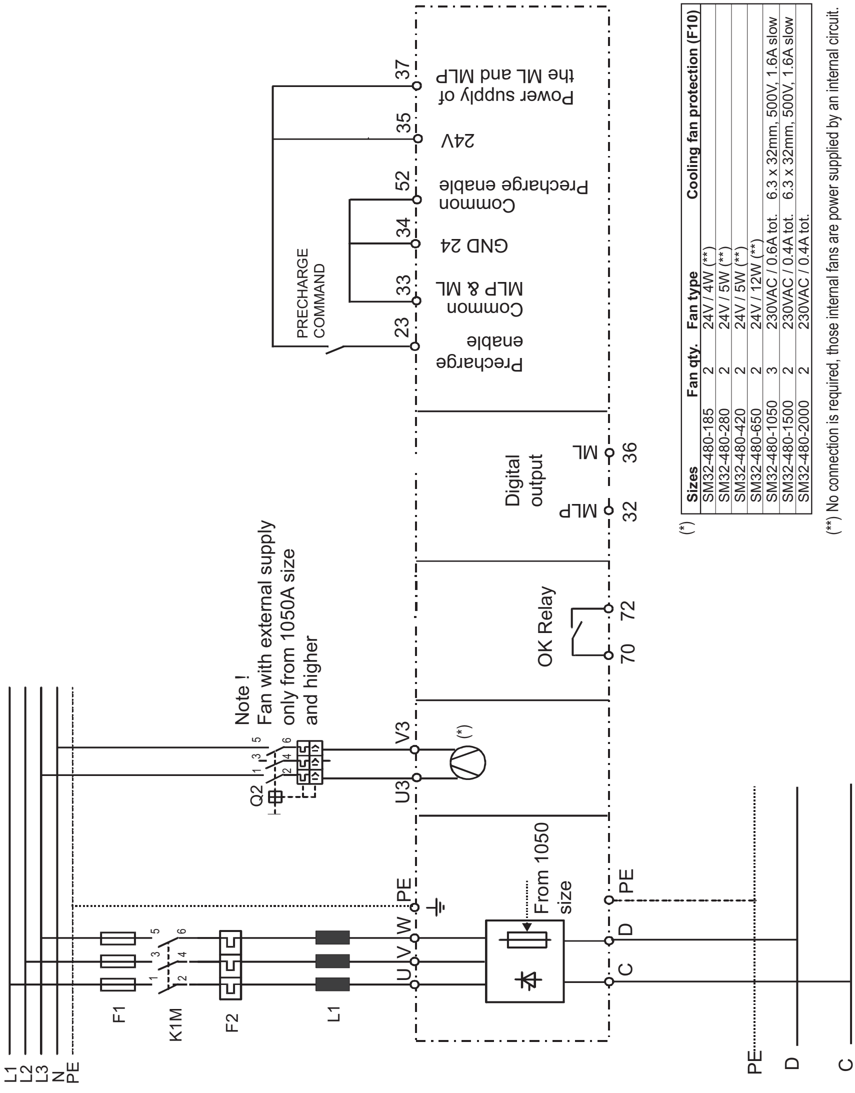


Dis. N° S3-241161
Fg. 1 di 1
Scala 1:5
Revis. A
Data rev.
Dis. Data 04/2005
Dis. G.A.
Appr. G.A.
Titolo
CONVERTITORI NORMALIZZATI GR93
TRIFASE UNI SEMICONTR. CC A DESTRA
DIMENSIONI DI INGOMBRO 2000A
-SIEI-
ELENCO COMPONENTI : S4-110101
DETT. "A" Scala 1:2.5
DETT. "B" Scala 1:2.5
50x10 (2000A)
n°4 fori ø9
M4
50x10
ARIA
n° 6 fori ø11
M12
n° 4 fori ø11
Morsettiera ventilatore
PV 93
CARATTERISTICHE
PESO : 75 kg
PORTATA TOT. VENTILATORE : 900 Nm³/h
MOTORE MONOFASE : 230 V 50/60 Hz, 0.4A 62÷65 dBA
GRUPPO RC : 33 Ohm 25 W, 0.25 µF 2000V DC
PERDITE PONTE da 2000A = 5.4 kW Δt 15°C PERDITE DEI FUSIBILI ALLA CORRENTE NOMINALE 0.8kW


Form 3

# 6. UMRICHTERBETRIEB

## 6.1. BEISPIEL FÜR KLEMMLEISTENANSCHLUSS




(*)

| Sizes | Fan qty. | Fan type | Cooling fan protection (F10) |
|---|---|---|---|
| SM32-480-185 | 2 | 24V / 4W (**) | |
| SM32-480-280 | 2 | 24V / 5W (**) | |
| SM32-480-420 | 2 | 24V / 5W (**) | |
| SM32-480-650 | 2 | 24V / 12W (**) | |
| SM32-480-1050 | 3 | 230VAC / 0.6A tot. | 6.3 x 32mm, 500V, 1.6A slow |
| SM32-480-1500 | 2 | 230VAC / 0.4A tot. | 6.3 x 32mm, 500V, 1.6A slow |
| SM32-480-2000 | 2 | 230VAC / 0.4A tot. | |

(**) No connection is required, those internal fans are power supplied by an internal circuit.

## 6.2. SIGNALSCHEMA

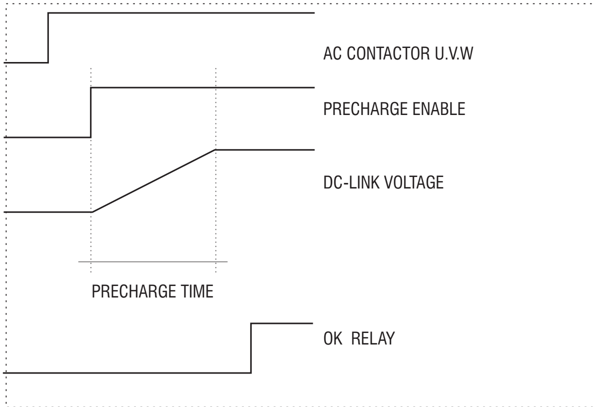



*Abbildung A*

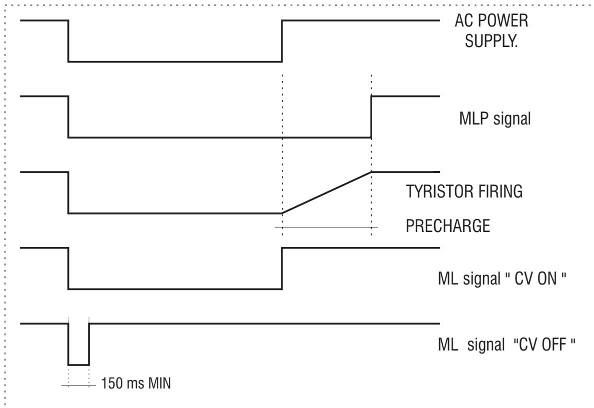
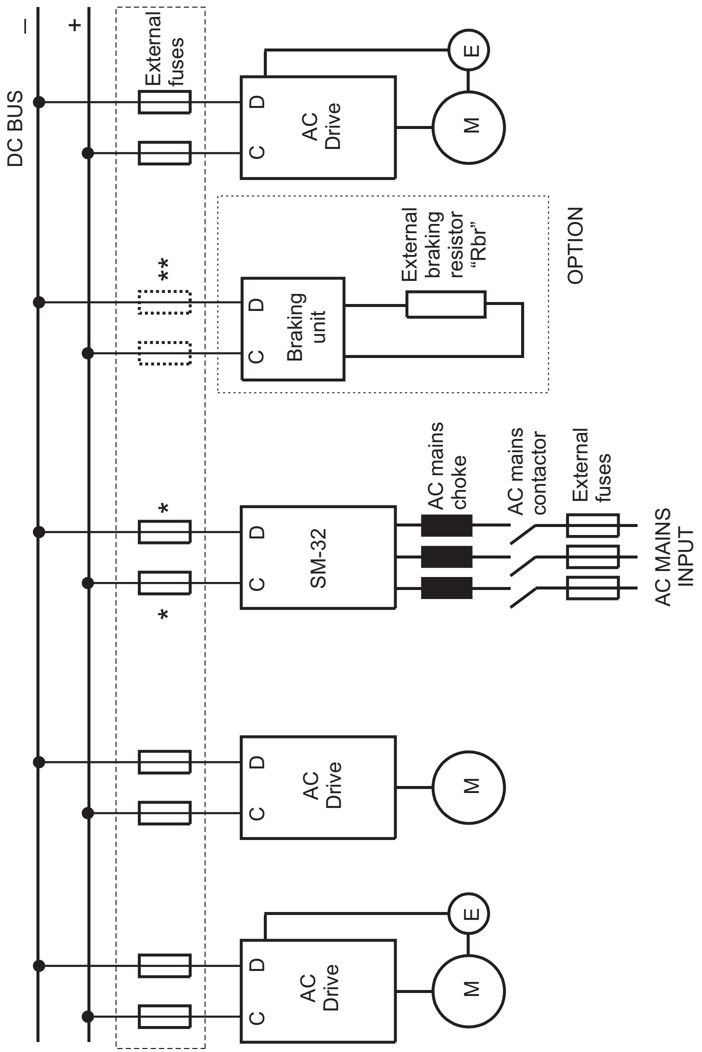



*Abbildung B*

## 6.3. SYSTEM MIT MEHRFACH-FREQUENZUMRICHTERN MIT GEMEINSAMEM BUS




*) Für den Schutz der Kabel erforderlich, falls nicht ausgeschlossen ist, dass es entlang der Anschlussstrecken bis zu den Eingangssicherungen zu den Frequenzumrichtern zu Kurzschlüssen kommen kann.

**) Die aufgeführten Sicherungen sind nur für die Bremseinheit Serie BU32 notwendig. Für die Bremseinheit der Serie BUy sind diese nicht notwendig.

# 7. WARTUNG

## 7.1. REINIGUNG

Die Umrichter SM-32 müssen entsprechend der Installationsanleitung installiert werden. Sie bedürfen keiner besonderen Wartung. Sie dürfen nicht mit nassen oder feuchten Tüchern gereinigt werden. Vor der Reinigung die Speisung unterbrechen.

## 7.2. WARTUNG

Die Schrauben aller auf der Einrichtung vorhandenen Klemmen müssen zwei Wochen nach der anfänglichen Inbetriebnahme nachgezogen werden. Dieser Schritt sollte jedes Jahr ein Mal wiederholt werden.

Wurden die Umrichter mehr als drei Jahre lang gelagert, könnte die Kapazität der Zwischenkreiskondensatoren beschädigt sein. Vor der Inbetriebnahme ist es daher ratsam, die Kondensatoren zu regenerieren, indem sie bei deaktiviertem Frequenzumrichter für zwei Sunden an Spannung gelegt werden. Nach diesen Operationen müsste die Einrichtung für eine Installation ohne Beschränkungen bereit sein.

## 7.3. REPARATUREN

Reparaturen an der Einrichtung dürfen nur von Fachpersonal vorgenommen werden (das vom Hersteller hierzu befugt ist).

Sollten Sie selbst Reparaturen vornehmen, beachten Sie:

- Bei Ersatzteilbestellungen nicht nur den Typ der Einrichtung angeben, sondern auch die Seriennummer (Typenschild). Nützlich ist auch die genaue Angabe der verwendeten Karten (auf dem Schild an der Stelle, an der die Revision der Karten vermerkt ist).
- Beim Austausch der Karten sicherstellen, dass die Positionen von Schaltern und Steckbrücken unverändert beibehalten bleiben!

## 7.4. KUNDENDIENST

Für Kundendienstleistungen setzen Sie sich bitte mit dem nächsten Gefran Büro in Verbindung.

# 1. PRECAUCIONES DE SEGURIDAD

***¡Atención!***

- En base a los estándares CEE, el SM-32 y sus accesorios deberán utilizarse únicamente después de haber comprobado que la máquina se ha fabricado aplicando todos los dispositivos de seguridad requeridos por la normativa 89/392/CEE relativa al sector de las herramientas. Los sistemas de accionamiento causan un movimiento mecánico. El usuario debe pues asegurarse de que dicho movimiento no genere situaciones de peligro. Los dispositivos de bloqueo y los límites de utilización obtenidos de fábrica no deberán modificarse ni superarse.
- No abrir el dispositivo o las cubiertas si la alimentación de la Entrada AC está activa. Esperar al menos 5 minutos antes de trabajar con los bornes o bien en el interior del dispositivo.
- Si es necesario extraer la placa frontal a causa de una temperatura ambiente superior a los 40 grados, el usuario deberá evitar cualquier contacto ocasional con partes bajo tensión.
- Conectar siempre los dispositivos con derivación a masa, con protección (PE) mediante los alojamientos y los bornes de conexión indicados. La corriente de descarga a tierra es superior a los 3,5 mA. La normativa EN 50178 especifica que si se produce una corriente de descarga superior a los 3,5 mA, la conexión a tierra del conductor de protección debe ser fija y doble para redundancia.
- Si el accionamiento está fijo pero no se ha desconectado de la red mediante el contactor de red, no se podrá evitar, en caso de fallo, un movimiento accidental del eje motor.

***¡Atención! - DESCARGAS ELÉCTRICAS Y PELIGRO DE QUEMADURAS:***

- Si se utilizan instrumentos como los osciloscopios para trabajar con dispositivos en movimiento, la estructura del osciloscopio debe estar derivada a masa y es aconsejable utilizar una entrada del amplificador diferencial. Prestar mucha atención en la elección de las sondas y de los conductores y durante el posicionamiento del osciloscopio para permitir una lectura exacta. Consultar el manual de instrucciones del fabricante del instrumento para una correcta activación.

***¡Atención! - PELIGRO DE INCENDIO Y EXPLOSIONES:***

Es posible que se produzcan incendios y explosiones si los Accionamientos se instalan en zonas peligrosas con gases inflamables o pólvora. Los accionamientos deberán estar instalados lejos de zonas peligrosas, aunque los motores utilizados estén preparados para aplicaciones en zonas de riesgo de explosión.

***¡Atención! - LESIONES:***

Los fallos en los procedimientos de elevación pueden causar lesiones serias o fatales. Levantar el dispositivo únicamente utilizando las herramientas y personal cualificado.

***¡Atención! - PELIGRO – DESCARGAS ELÉCTRICAS***

- Los accionamientos y los motores deberán disponer de una conexión a tierra de tipo fijo según EN 60204 en Europa, NEC en los USA, y según otras reglamentaciones locales.
- Colocar todas las cubiertas antes de activar el accionamiento. Un error de este tipo puede ser causa de muerte o lesiones graves.
- Los convertidores son dispositivos eléctricos a utilizar en aplicaciones con corrientes muy elevadas. Partes del convertidor reciben tensión durante la operación. Sólo podrá efectuar la instalación eléctrica y la apertura del dispositivo personal cualificado. Una instalación incorrecta de los motores o de los convertidores podría causar un error en el dispositivo, lesiones graves o daños materiales. Seguir las instrucciones indicadas en este manual y aplicar las normas de seguridad locales y nacionales.

***¡Atención!***

- No conectar una tensión de alimentación superior a los estándares de fluctuación de la tensión. Una tensión demasiado elevada podría dañar los componentes internos del dispositivo.
- No activar el dispositivo sin haberlo derivado a masa. El chasis del motor debe estar derivado a masa mediante un conductor de tierra separado del resto con el objetivo de evitar acoplamientos de perturbación.
- Para los USA y el Canadá el conector de tierra debe estar dimensionado en base al NEC o al Canadian Electrical Code (Código eléctrico Canadiense). La conexión debe efectuarse mediante un conector con borne en bucle cerrado certificado UL o bien CSA dimensionado en base al diámetro del cable utilizado. El conector debe fijarse utilizando el dispositivo de fijación especificado por el fabricante.
- No efectuar ningún test Megger entre los bornes del accionamiento o bien los bornes del circuito de control.
- La temperatura ambiente influye notablemente en la duración y fiabilidad del accionamiento; se recomienda no instalar el accionamiento en ambientes con temperaturas superiores a las permitidas. No extraer la cubierta del ventilador para temperaturas de 40°C o inferiores.
- Extraer los saquitos de desecante al retirar el embalaje del aparato (si no se extraen estos saquitos, podrían ir a parar a los ventiladores u obstruir las aberturas de refrigeración, provocando un recalentamiento del convertidor).
- El accionamiento se debe instalar en una pared construida con materiales resistentes al calor. Cuando el accionamiento está activo, la temperatura de las paletas de refrigeración puede alcanzar los 90°C.

- No tocar ni dañar los componentes durante la utilización del dispositivo. No se permite modificar los intervalos de aislamiento ni extraer los cuerpos aislantes y la cubierta.
- Proteger el dispositivo de condiciones ambientales adversas (temperatura, humedad, descargas, etc.)
- La puesta en servicio eléctrica debe efectuarla únicamente personal cualificado, responsable también del suministro de una conexión a tierra adecuada y de una línea de alimentación protegida en base a las normativas locales y nacionales. El motor debe protegerse contra posibles sobrecargas.
- No ejecutar tests dieléctricos en los componentes del aparato. Utilizar un instrumento de medida idóneo para el control de las tensiones de señal (resistencia interna 10 kΩ/V).
- No conectar ninguna tensión a la salida del convertidor (bornes C y D).

***¡NOTA!*** Los términos "Convertidor", "Verificador" y "Accionamiento" se intercambian a menudo. El término utilizado en este manual es "Accionamiento".

# 2. SPECIFICACIONES E IDENTIFICACIÓN DE LOS COMPONENTES

## 2.1. DESCRIPCIÓN GENERAL

SM-32 es un convertidor trifásico AC/DC semicontrolado de forma que suministra una tensión DC link a una serie de Accionamientos AC, con bornes C y D conectados en paralelo.

La precarga de los condensadores del accionamiento (configuración del tiempo mediante dip-switch) se efectúa recortando el voltaje de la red a través del puente con tiristor. Un circuito de diagnóstico permite caracterizar un fallo de red en el sistema.

***¡NOTA!*** ¡No se puede efectuar la conexión directa y en paralelo de las salidas (bornes U2,V2,W2) de dos o más inverters!

## 2.2. ALIMENTACIÓN

El convertidor SM-32 puede conectarse a una alimentación trifásica con las siguientes características:

| | |
|---|---|
| 400V-15% | hasta 480+10% |
| 50 or 60 Hz | (Dip-switch seleccionable) |

La máxima potencia de entrada del alimentador interno del tipo switching es 100W y las tensiones suministradas son:

| | |
|---|---|
| +/-15V 500mA | Placa de control |
| +24 V 2A | Alimentación ventilador (si existe) y funciones auxiliares (alimentación de los bornes de regulación) |

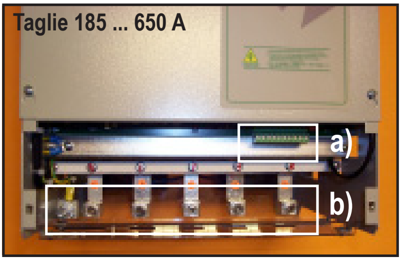
## 2.3. DESCRIPCIÓN DE LOS BORNES DE POTENCIA

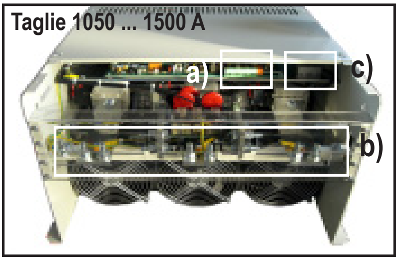
| Terminals | Function |
|---|---|
| U, V, W | Power supply via AC mains, 3Ph (400V –15% up to 480V +10%) |
| C | Positive terminal to be connected to the inverter DC-LINK |
| D | Negative terminal to be connected to the inverter DC-LINK |
| U3, V3 | Supply for internal fan (only for 1050A size and higher) (1Ph, 230V ± 15%) |

## 2.4. DESCRIPCIÓN DE LOS BORNES DE CONTROL

| Terminals | Function | Voltage, Current |
|---|---|---|
| 23 | Input of the precharge enable control | (15 - 35V, 5 - 11mA) |
| 32 | Output of the MLP static signal (low - active signal) | (5 … 35V, 20mA source) |
| 33 | (Common) Ground of the MLP and ML static signals | - |
| 34 | Reference point for Power supply +24V | - |
| 35 | Power supply output +24V | (32V / 300mA max) |
| 36 | Output of the ML signal (low - active signal) | (5 … 35V, 20mA max sink) |
| 37 | Power supply of the ML and MLP signals | (35V max) |
| 52 | (Common) Ground of the precharge enable control | - |
| 70, 72 | OK Relay | (max 250VAC, 1A – AC11) |
| 81, 82 | Blown fuse.<br>On SM32-480-1050, 1500 and 2000A sizes only. | (max 250VAC, 1A – AC11) |

*Figura 2.4.1: Localización de los bornes*




a) = bornes de control

b) = bornes de potencia

c) = bornes de potencia (U3, V3) y bornes de control (81, 82)

## 2.5. PROTECCIONES

### 2.5.1. Componentes de protección internos

| Converter | Designation | Varistors |
|---|---|---|
| SM32-480-185...2000 | V1, V2, V3 | 575 V / 220 J Ø 20 mm |

### 2.5.2. Fusibles internos

| Converter | Designation | Fuses | Converter | Design. | Fuses for | Fuses |
|---|---|---|---|---|---|---|
| SM32-480-185 | F11, F21, F31 | 16A, 500V fast, 6 x 32 mm | SM32-480-185 | F4 | Power supply protection | 4A, 500V fast 6 x 32 mm |
| SM32-480-280 | | | SM32-480-280 | | | |
| SM32-480-420 | | | SM32-480-420 | | | |
| SM32-480-650 | | | SM32-480-650 | F5 | +24V protection | 1A, 250V slow 5 x 20 mm |
| SM32-480-1050 | F11, F21, F31 | 25A, 500V fast, 6 x 32 mm | SM32-480-1050 | | | |
| SM32-480-1500 | | | SM32-480-1500 | | | |
| SM32-480-2000 | | | SM32-480-2000 | | | |
| | | | SM32-480-1050<br>SM32-480-1500 | F10 | Cooling fan protection | 6.3 x 32mm, 500V, 1.6A slow |

### 2.5.3. Fusibles de red AC externos

| Converter | Ref. | Pieces | Europe | | USA | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | Type | Code | Type | | Code |
| SM32-480-185 | A | 3 | S00üF1/80/200A/660V | F4G23 | A70P200 | FWP200A | S7G58 |
| | B | 1+1 | S1üF1/110/250A/660V | F4G28 | A70P300 | FWP300 | S7G60 |
| SM32-480-280 | A | 3 | S1üF1/110/315A/660V | F4G30 | A70P350 | FWP350A | S7G61 |
| | B | 1+1 | S1üF1/110/315A/660V | F4G30 | A70P350 | FWP350A | S7G61 |
| SM32-480-420 | A | 3 | S2üF1/110/500A/660V | F4E30 | A70P500 | FWP500A | S7G63 |
| | B | 1+1 | S2üF1/110/500A/660V | F4E30 | A70P500 | FWP500A | S7G63 |
| SM32-480-650 | A | 3 | S2üF1/110/630A/660V | F4E31 | A70P600 | FWP600A | S7G65 |
| | B | 1+1 | S3üF1/110/800A/660V | F4H02 | A70P800 | FWP800 | S7813 |
| SM32-480-1050 | A ([1]) | 3 | 170M5466 (1000A/700V) | S827B | 170M5466 (1000A/700V) | | S827B |
| | B | 2+2 | S2üF1/110/630A/660V | F4E31 | A70P600 | FWP600A | S7G65 |
| SM32-480-1500 | A ([1])<br>B ([1]) | 6 | G3MU01 (1000A/660V) | F4G76 | G3MU01 (1000A/660V) | | F4G76 |
| SM32-480-2000 | A ([1]),<br>B ([1]) | 6 | 170M6466 (1250A/690V) | S7802 | 170M6466 (1250A/690V) | | S7802 |

Ref. A: Fusibles externos para el puente del alimentador lado red
B: Fusibles externos para la salida del DC link
([1]) Fusibles en el interior del equipo.

| **Fabricantes de fusibles:** | | |
|---|---|---|
| | S… , G… | Jean Muller, Eltville |
| | A70P… | Gould Shawmut |
| | FWP…, 170M.. | Bussman |

### 2.5.4. Inductancia de red AC

| Converter | Dissipation | Main frequency | Main three-phase inductance | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | Rated inductance | Rated AC current | Saturation current | Type |
| | [W] | [Hz] | [mH] | [A] | [A] | |
| SM32-480-185 | 460 | 50/60 | 0.148 | 173 | 350 | LR3 - 090 |
| SM32-480-280 | 760 | 50/60 | 0.085 | 297 | 600 | LR3 - 160 |
| SM32-480-420 | 1030 | 50/60 | 0.085 | 297 | 600 | LR3 - 315 |
| SM32-480-650 | 1720 | 50/60 | 0.06 | 550 | 1050 | LR3 - 315 |
| SM32-480-1050 | 2680 | 50/60 | 0.03 | 869 | 1303 | LR3 869-1303-0,03 |
| SM32-480-1500 | 4630 | 50/60 | 0.019 | 1425 | 2138 | LR3 1425-2138-0,019 |
| SM32-480-2000 | 5230 | 50/60 | 0.016 | 1712 | 2568 | LR3-1712-2568-0,016 |

**¡NOTA!** La utilización de una inductancia de red AC en la entrada de alimentación es **OBLIGATORIA**

## 2.6. SELECCIÓN DEL MODELO DE CONVERTIDOR

En el interior de un campo de tensión bien especificado, el convertidor SM-32 eroga la misma corriente nominal continua independientemente de que la tensión sea igual. *El aumento de la tensión de salida causa un aumento en la potencia trasferida;* al contrario, los inverters son dispositivos con una *potencia trasferida típicamente constante* (la corriente erogada disminuye con el aumento de la tensión de salida).

Consecuentemente, el cálculo relativo a la selección del modelo se basa en una unidad común, *la corriente continua del circuito intermedio,* que, para los inverters, no se indica en el manual de instrucciones y que por lo tanto debe calcularse. Además, la comparación entre las dos clases de funcionamiento previstas debe ser homogéneo (IEC 146 clase 1 y 2).

### 2.6.1. Corrientes nominales de salida para las dos clases de funcionamiento

| Converter | DC link current (Terminals C / D) | |
|---|---|---|
| | IEC 146 Class 1 * | IEC 146 Class 2 ** |
| SM32-480-185 | 185 A | 150 A |
| SM32-480-280 | 280 A | 225 A |
| SM32-480-420 | 420 A | 340 A |
| SM32-480-650 | 650 A | 540 A |
| SM32-480-1050 | 1050 A | 850 A |
| SM32-480-1500 | 1500 A | 1300 A |
| SM32-480-2000 | 2000 A | 1500 A |

* Continuous service

** Service with overload possibility of 150% for 60 seconds

## 2.6.2. Corriente DC del accionamiento (circuito DC link)

La tabla define los valores de corriente continua del dc-link *en base a la potencia nominal del motor* conectado al inverter. La corriente se calcula tal como se indica a continuación:

- motores "estándar" de cuatro polos
- rendimiento "típico" para motores "estándar"($\eta_{Mot}$)
- el rendimiento "típico" para un inverter se considera igual a 0,97 ($\eta_I$)
- tensión de alimentación de red 3 x 380V (valor conservativo si se refiere a una tensión nominal de 3 x 400V)
- dos columnas de valores que hacen referencia a un funcionamiento continuo (clase 1) o bien a un período de funcionamiento durante una fase de sobrecarga (clase 2) (150% para 60 segundos).

| Rated motor power $P_{Mot}$ [kW] | Motor efficiency $\eta_{Mot}$ | Current Dclink $I_{DCL}$ Continuous class 1 [A] | Current DClink $I_{DCL}$ Overload class 2 [A] | Fuses DClink Superfast (*) [A] | AVy-… class 1 | class 2 |
|---|---|---|---|---|---|---|
| 0,55 | 0,71 | 1,56 | 2,12 | 6 | 4003 | 4003 |
| 0,75 | 0,74 | 2,04 | 2,77 | 6 | 4003 | 4003 |
| 1,1 | 0,75 | 2,95 | 4,01 | 6 | 4003 | 4003 |
| 1,5 | 0,75 | 4,02 | 5,47 | 8 | 4003 | 4003 |
| 2,2 | 0,79 | 5,60 | 7,61 | 10 | 4003 | 4003 |
| 3 | 0,81 | 7,44 | 10,12 | 16 | 4003 | 4003 |
| 4 | 0,83 | 9,68 | 13,17 | 16 | 4005 | 4005 |
| 5,5 | 0,84 | 13,16 | 17,90 | 20 | 4005 | 4007 |
| 7,5 | 0,86 | 17,53 | 23,83 | 30 | 4007 | 4011 |
| 11 | 0,88 | 25,12 | 34,16 | 40 | 4011 | 4015 |
| 15 | 0,89 | 33,87 | 46,06 | 63 | 4015 | 4022 |
| 18,5 | 0,905 | 41,08 | 55,87 | 63 | 4022 | 4022 |
| 22 | 0,912 | 48,48 | 65,93 | 80 | 4022 | 4030 |
| 30 | 0,918 | 65,67 | 89,32 | 100 | 4030 | 4037 |
| 37 | 0,923 | 80,56 | 109,56 | 125 | 4037 | 4045 |
| 45 | 0,93 | 97,24 | 132,25 | 160 | 4045 | 4055 |
| 55 | 0,935 | 118,21 | 160,77 | 200 | 4055 | 4075 |
| 75 | 0,943 | 159,83 | 217,37 | 250 | 4075 | 4090 |
| 90 | 0,946 | 191,19 | 260,02 | 315 | 4090 | 4110 |
| 110 | 0,947 | 233,43 | 317,46 | 350 | 4110 | 4132 |
| 132 | 0,951 | 278,94 | 379,35 | 450 | 4132 | 4160 |
| 160 | 0,955 | 336,69 | 457,90 | 500 | 4160 | 4250 |
| 200 | 0,958 | 419,54 | 570,58 | 630 | 4250 | 4250 |
| 250 | 0,96 | 523,33 | 711,74 | 800 | 4250 | 4315 |
| 315 | 0,963 | 657,35 | 893,99 | 1000 | 4315 | |
| 355 | 0,963 | 740,82 | 1007,52 | | | |
| 400 | 0,965 | 833,00 | 1132,88 | | | |

(*) Los fusibles DC link no están incluidos en el convertidor.

El valor de la corriente de la columna “Current Dclink $I_{DCL}$ Continuous class 1“ se calcula tal como se indica a continuación:

$$I_{DCL} = P_{Mot} / (\eta_{Mot} \times \eta_{I} \times U_{LN} \times 1.35)$$

mientras que para la columna “Current Dclink $I_{DCL}$ Overload class 2“, se obtiene multiplicando por 1,36.

# 3. SELECCIÓN DEL CONVERTIDOR SM-32

El convertidor SM32 debe elegirse de modo que la suma de las corrientes DC-link del inverter, bien para la clase 1 o para la clase 2, sea inferior o igual a la correspondiente indicada en el capítulo 2.6.1.

## 3.1. DIP-SWITCH Y SOPORTES

***En la placa R-SM3-L***

| | |
|---|---|
| **S1.1-4** | Selección del retardo para la desactivación del tiristor durante un fallo de red. |
| **S2.1-3** | Selección del umbral de subtensión. |
| **S3.1-4** | Selección del tiempo de precarga de los condensadores |
| **S4 - S5** | Selección de la frecuencia de red AC: 50 o bien 60 Hz |
| **CV** | Selección de la función de la señal ML |

## 3.2. UTILIZACIÓN DEL SWITCH S1

Si el funcionamiento del sistema permite un valor limitado de caída de tensión del DC-LINK (una condición obtenible, equipando al DC-LINK con un software particular o bien con condensadores externos suplementarios), es posible, durante un fallo de red de una duración máxima de 10 mS, evitar que el tiristor del convertidor SM-32 se apague durante la individuación de la caída de tensión (la tensión se puede reanudar repitiendo la secuencia de precarga).

La ventaja de tales funciones es obviamente la presencia de altos valores de corriente internamente en el convertidor SM-32 cuando la tensión se reanuda. Por este motivo es necesario tomar las contramedidas adecuadas controlando la disminución de la tensión del DC-LINK durante el fallo de red. Como consecuencia, conociendo el valor de los condensadores conectados y la corriente máxima erogada por el convertidor SM-32, se puede calcular el máximo “fallo de red” tolerado por el mismo convertidor.

***Ejemplo:***

Cálculo del “fallo de red” máximo tolerado por un convertidor del modelo 185A, cuya inductancia de red tiene los siguientes valores: 0,148mH 173 A nominal y 350A de corriente de saturación. El convertidor alimenta 8 inverters AMV32- 4011 (el valor de los condensadores internos de cada inverter es 470µF); utilizando un osciloscopio, ha sido posible determinar que durante un período de funcionamiento normal, en caso de que se verifique un fallo de red, el DC-LINK se descarga 70V después de un fallo de red de 3 mS. El objetivo es determinar si tales “fallos de red” puede superarse sin la fase de precarga.

Considerando una resistencia en serie (suma de la resistencia parásita del condensador y de las resistencias del contacto de conexión) igual a 100mOHM (0,1 OHM), hacer lo siguiente:

DATOS: R = 0.1 W C = 3760 mF

L = 0.14 mH e = 2.718

V = 70V

1) $$\omega = \sqrt{\frac{1}{L*C} - (\frac{R}{2*L})^2}$$

Teniendo como unidad de medida la inductancia "L" en Henry, el condensador "C" en Farad y la resistencia "R" en Ohms, en base a los datos indicados anteriormente:

$$\omega = 1331.21 \quad rad/S$$

2) $$\alpha = \frac{R}{2*L}$$ donde: $a = 357.14$

3) $$t_M = \frac{\pi}{2*\omega}$$ donde: $t_M = 0.00117\ s$

( $t_M$ define el tiempo que necesita la corriente para alcanzar su valor máximo)

4) la corriente de pico puede calcularse con la siguiente fórmula:

$$I_P = (\frac{V}{\omega * L}) * e^{\alpha * t_M}$$ donde: $I_P = 572.3A$

Es evidente que considerando una descarga de 70V por parte del DC-LINK (fallo de red de 3mS) **la corriente es demasiado elevada para el convertidor.** Por lo tanto, se deberá considerar una reducción ulterior de la tensión (correspondiente a un fallo de red muy breve). Con una reducción de tensión de 35V (fallo de red de 1,5 mS), el nuevo valor será:

$$I_P = 286.1\ A$$

Estos valores satisfacen los requisitos bien del convertidor (para períodos breves se puede tolerar una corriente cuyo valor es dos veces el nominal) bien de la inductancia, cuya corriente de saturación es superior a los 300A.

Tabla para S1.1-4 Retardo de la extinción de los tiristores durante un fallo de red.

| Delay in the thyristor disabling | S1.1 | S1.2 | S1.3 | S1.4 |
|---|---|---|---|---|
| - | ON | OFF | OFF | OFF |
| 1.1mS +/- 10% | OFF | ON | ON | OFF |
| 2.2mS +/- 10% | OFF | ON | OFF | ON |
| 3.3mS +/- 10% | OFF | ON | OFF | OFF |
| 4.4mS +/- 10% | OFF | OFF | ON | ON |
| 5.5mS +/- 10% | OFF | OFF | ON | OFF |
| 6.6mS +/- 10% | OFF | OFF | OFF | ON |
| | | | | |

En base a la tabla y considerando el ejemplo, un retardo de 1,1mS se puede seleccionar ajustando:

**S1.1 OFF - S1.2 ON - S1.3 ON - S1.4 OFF.**

***¡NOTA!*** Si **S1.1 =ON,** el circuito de retardo para la extinción del tiristor está desactivado. En este caso, si se verifica un fallo de red, los tiristores se apagarán; después del restablecimiento del fallo de la red, **se efectuará de nuevo la secuencia de precarga de los condensadores**(configuración **estándar**).

## 3.3. UTILIZACIÓN DEL SWITCH S2

Mediante el switch S2 se podrá seleccionar el umbral de subtensión determinado por la tensión de red AC del convertidor. ***Dip S2.4*** *no utilizado.*

| Power supply voltage | S2.1 | S2.2 | S2.3 | Threshold of the PS drop |
|---|---|---|---|---|
| 460V - %÷480V+10% (Default) | ON | OFF | OFF | ≤ 370 Vdc |
| 400V +/-15% | OFF | ON | OFF | ≤ 300 Vdc |
| ( 230 +10/-10% ) | OFF | OFF | ON | ≤ 180 Vdc |

## 3.4. UTILIZACIÓN DEL SWITCH S3

El switch S3 puede ajustar el tiempo de precarga de los disipadores del DC link (**como mayor sea el tiempo de precarga, menor será la corriente hacia los condensadores durante tal fase).**

| Time (Seconds) | S3.1 | S3.2 | S3.3 | S3.4 |
|---|---|---|---|---|
| 18 s +/-15% | OFF | OFF | OFF | OFF |
| 11 s +/-15% (Default) | OFF | OFF | ON | OFF |
| 7 s +/-15% | ON | OFF | OFF | OFF |
| 4 s +/-15% | OFF | ON | OFF | OFF |
| 2 s +/-15% | OFF | OFF | OFF | ON |

El tiempo de precarga se puede seleccionar del siguiente modo:

1) Ajustar todos los switch en off (tiempo de rampa 18 segundos), utilizar una sonda de corriente **que pueda caracterizar un pico de corriente ≤10mS** entre los bornes C o D del DC-LINK.
2) En este punto, leer la medida del pico máximo de corriente presente en el DC-LINK durante la fase de precarga.
3) Si el pico de corriente medido es dos veces inferior al valor de la corriente nominal de SM-32, se podrá seleccionar el switch para un tiempo de rampa inferior (SW3.4 - tiempo de rampa 8 segundos). Volver al punto 2.

Estas operaciones deberán repetirse hasta cuando el pico de corriente medido resulte **igual o inferior** dos veces respecto al valor de la corriente nominal del convertidor.

## 3.5. UTILIZACIÓN DE LOS DIP SWITCH S4 Y S5

Los dip switch S4 y S5 se utilizan para seleccionar la frecuencia de red AC.

| AC Mains frequency | S4-1...4 | S5-1...4 |
|---|---|---|
| 50 Hz (Default) | OFF (50 Hz) | OFF (50 Hz) |
| 60 Hz | ON (60 Hz) | ON (60 Hz) |

## 3.6. UTILIZACIÓN DEL SOPORTE CV

(Ver la función de la señal ML)

Si el soporte “CV” está instalado (on), la señal disponible en el borne 36 será BAJO con una tensión de red AC inferior al umbral de subtensión (ver figura 3). Será ALTO, si la tensión de red AC es superior al umbral de subtensión.

Si el soporte “CV” está abierto (off), la señal del borne 36 indica, con un impulso de unos 150mS (señal de nivel bajo), que la tensión de alimentación pasa a un nivel inferior respecto al umbral de subtensión.

# 4. DESCRIPCIÓN DEL CONTROL

## 4.1. RELÉ DE OK

El relé de OK dispone de un contacto normalmente abierto que se cierra al final de la fase de precarga si no hay ninguna condición de alarma activa (sobretemperatura, alimentación de la placa de regulación +/-15V).

El contacto está cerrado durante el funcionamiento normal del dispositivo y también en condiciones de subtensión. El contacto se abre cuando se verifica un fallo (ver las condiciones de alarma descritas anteriormente) o bien cuando la alimentación se interrumpe y el DC-LINK está completamente descargado (bornes C y D).

## 4.2. CONTROL ACTIVACIÓN PRECARGA

Esta entrada permite retardar la fase de precarga en relación al momento en el cuál se aplica la alimentación (bornes U,V,W).

La fase de precarga se verifica alimentando el borne 23 con una tensión de +24V (disponible en la placa de bornes) (común en el borne 52).

## 4.3. SEÑAL MLP

La señal MLP es una salida digital disponible en el borne 32.

Esta señal es la suma del umbral de subtensión (a través de S2.1-3) y de la fase de precarga.

Es BAJO con un retardo de 0,5mS a continuación de la obtención del umbral de subtensión. La salida digital será de nuevo ALTA al final de la fase de precarga. (Esta secuencia siempre se repite cuando se verifica un fallo de red). (Consultar el Capítulo 6.2 figura B).

## 4.4. SEÑAL ML

La señal ML es una salida digital disponible en el borne 36.

Controla la tensión de red AC.

Cuando el soporte“CV” esté instalado (on), la señal ML estará en BAJO en el momento en el que se alcance el umbral de subtensión.

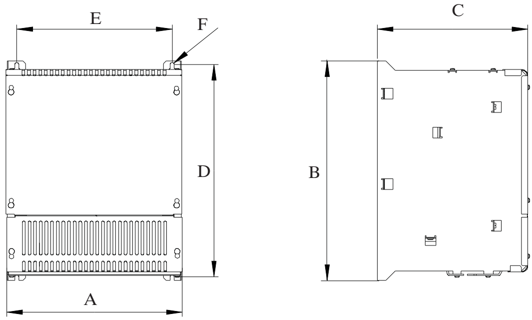
La salida digital será ALTA cuando la tensión sea superior al umbral (ver la tabla anterior).

Si el soporte “CV” no está instalado (off), la señal ML indica, con un impulso de 150mS, una transición del valor de subtensión.

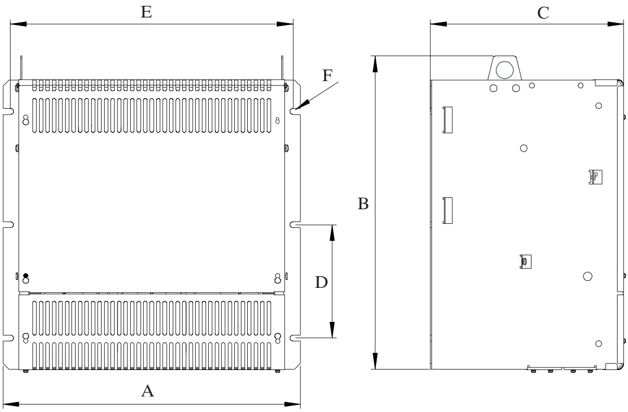
Cuando la tensión supera nuevamente el valor de umbral, la señal ML no indica este incremento.

(Consultar el Capítulo 6.2 figura B).

# 5. DIMENSIONES CONVERTIDOR

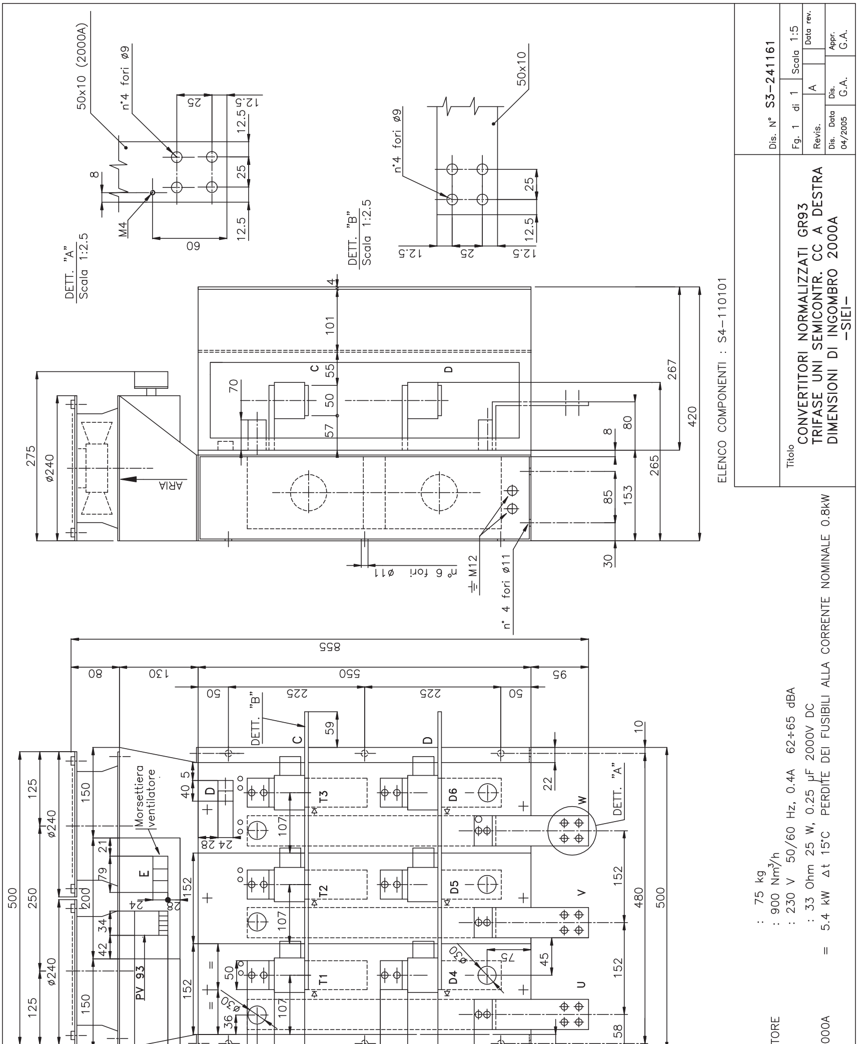



Form 1




Form 2

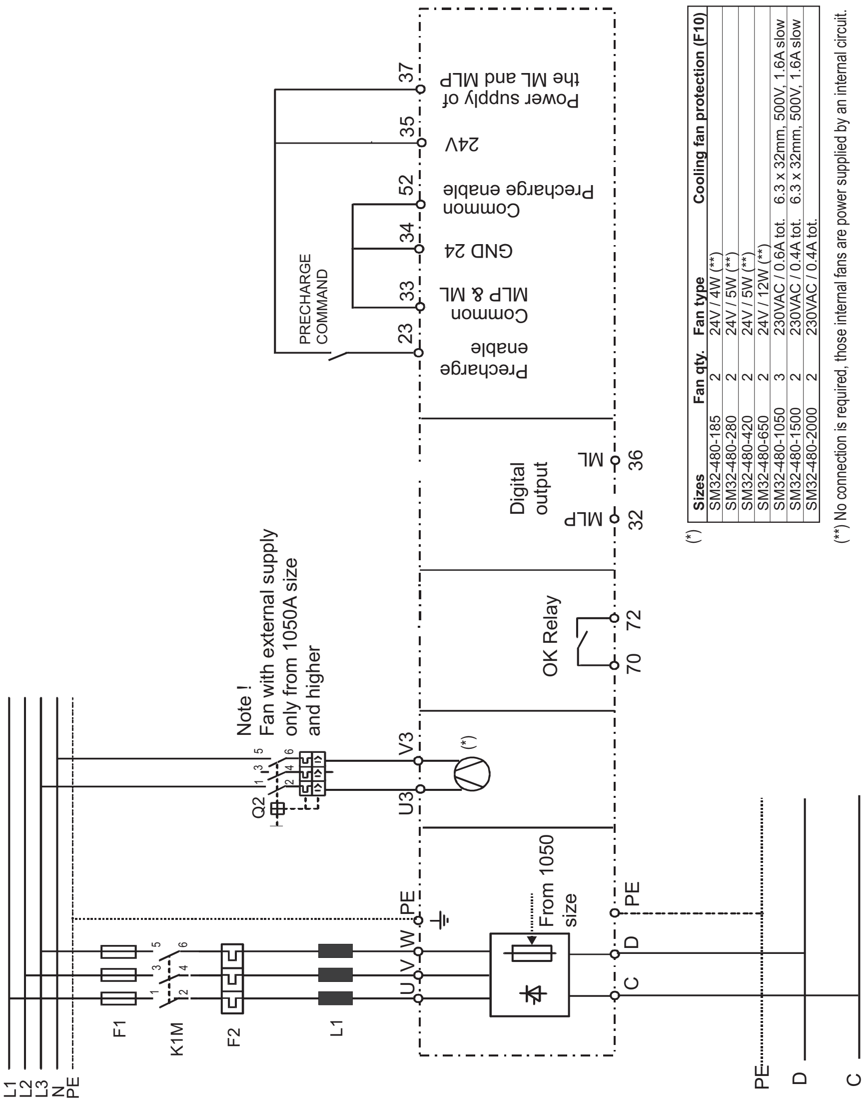
| **Converter** | **Form** (P. Degree) | **A** [mm] | **B** [mm] | **C** [mm] | **D** [mm] | **E** [mm] | **F** Ø | **Weight** [kg] |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| SM32-480-185 | 1 | 311 | 388 | 270 | 375 | 275 | M6 | 18 |
| SM32-480-280 | (IP20) | 311 | 388 | 270 | 375 | 275 | M6 | 26 |
| SM32-480-420 | | 311 | 388 | 270 | 375 | 275 | M6 | 30 |
| SM32-480-650 | | 311 | 388 | 305 | 375 | 275 | M6 | 31 |
| SM32-480-1050 | 2 | 525 | 554 | 343 | 200 | 500 | M6 | 63 |
| SM32-480-1500 | (IP20) | 551 | 686 | 380 | 200 | 526 | M8 | 85 |
| SM32-480-2000 | 3 (IP00) | 500 | 855 | 420 | 225 | 480 | 11 | 75 |


DETT. "A"
Scala 1:2.5
50x10 (2000A)
n°4 fori ø9
M4
DETT. "B"
Scala 1:2.5
50x10
ARIA
ELENCO COMPONENTI : S4-110101
n° 6 fori ø11
n° 4 fori ø11
M12
Morsettiera ventilatore
PV 93
DETT. "B"
DETT. "A"
CARATTERISTICHE
PESO : 75 kg
PORTATA TOT. VENTILATORE : 900 Nm³/h
MOTORE MONOFASE : 230 V 50/60 Hz, 0.4A 62÷65 dBA
GRUPPO RC : 33 Ohm 25 W, 0.25 µF 2000V DC
PERDITE PONTE da 2000A = 5.4 kW Δt 15°C PERDITE DEI FUSIBILI ALLA CORRENTE NOMINALE 0.8kW
Titolo
CONVERTITORI NORMALIZZATI GR93
TRIFASE UNI SEMICONTR. CC A DESTRA
DIMENSIONI DI INGOMBRO 2000A
-SIEI-
Dis. N° S3-241161
Fg. 1 di 1
Scala 1:5
Revis. A
Data rev.
Dis. Data 04/2005
Dis. G.A.
Appr. G.A.

Form 3

# 6. FUNCIONAMIENTO CONVERTIDOR

## 6.1. EJEMPLO DE CONEXIÓN DE LA PLACA DE BORNES




(*)

| Sizes | Fan qty. | Fan type | Cooling fan protection (F10) |
|---|---|---|---|
| SM32-480-185 | 2 | 24V / 4W (**) | |
| SM32-480-280 | 2 | 24V / 5W (**) | |
| SM32-480-420 | 2 | 24V / 5W (**) | |
| SM32-480-650 | 2 | 24V / 12W (**) | |
| SM32-480-1050 | 3 | 230VAC / 0.6A tot. | 6.3 x 32mm, 500V, 1.6A slow |
| SM32-480-1500 | 2 | 230VAC / 0.4A tot. | 6.3 x 32mm, 500V, 1.6A slow |
| SM32-480-2000 | 2 | 230VAC / 0.4A tot. | |

(**) No connection is required, those internal fans are power supplied by an internal circuit.

## 6.2. DIAGRAMA SEÑALES

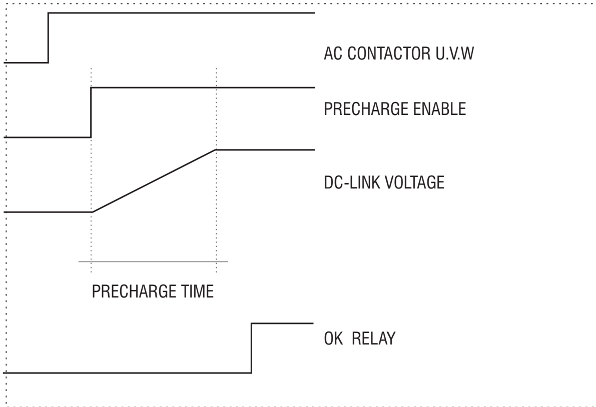



*Figura A*

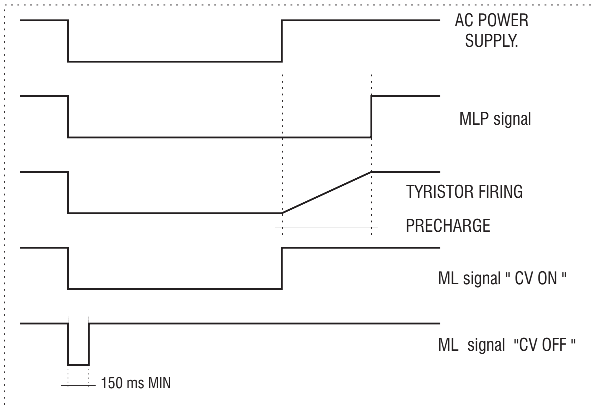
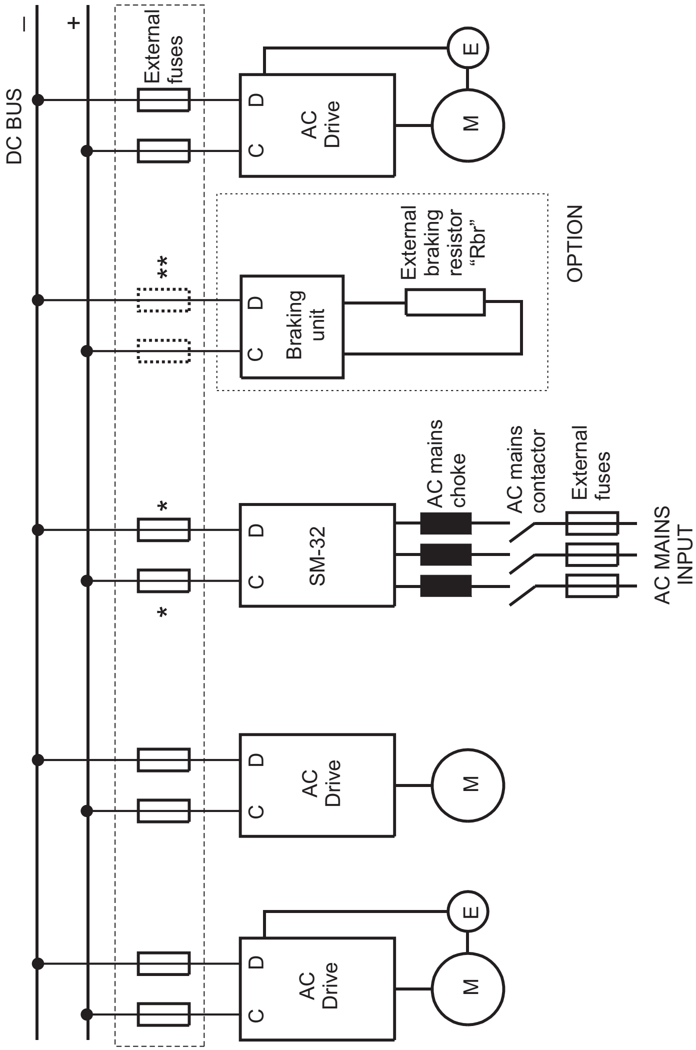



*Figura B*

# 6.3. SISTEMA CON INVERTERS MÚLTIPLES Y BUS COMÚN




***)** Necesarios para la protección de cables, en caso de que no se asegure que puedan producirse cortocircuitos a lo largo del trazado de conexiones, hasta los fusibles de entrada a los inverters.

****)** Fusibles para la unidad BU32. Para la unidad BUy no son necesarios los fusibles.

# 7. MANTENIMIENTO

## 7.1. CUIDADOS

Los convertidores SM-32 deben instalarse en base a las instrucciones de instalación. No se requiere ningún tipo de mantenimiento particular. No deberá limpiarse con paños húmedos. Desconectar antes de empezar a limpiar.

## 7.2. MANTENIMIENTO

Los tornillos de todos los bornes del dispositivo deberán extraerse de nuevo dos semanas después de la puesta en marcha inicial. Este procedimiento debería repetirse cada año.

Si los inverters han permanecido almacenados durante más de tres años, la capacidad de los condensadores del circuito intermedio podría resultar dañada. Antes de la puesta en marcha es pues recomendable regenerar los condensadores sometiéndolos a tensión durante dos horas con el inverter desactivado. Después de haber efectuado estas operaciones, el dispositivo estará preparado para ser instalado sin limitación alguna.

## 7.3. REPARACIONES

Las reparaciones del dispositivo deberá efectuarlas únicamente personal especializado (autorizado por el fabricante).

Si el mismo usuario ejecuta una reparación, deberá tener en cuenta que:

- Si se hace un pedido de partes de recambio, no indicar sólo el tipo de dispositivo sino también el número de serie (tarjeta). Es útil especificar también el tipo de placa (en la tarjeta, en el punto en el que se indica la revisión de las placas).
- Durante la sustitución de las placas, ¡asegurarse de mantener inalteradas las posiciones de los switch y de los soportes!

## 7.4. ASISTENCIA A CLIENTES

Para el servicio de asistencia a los clientes contactar con el centro Gefran más cercano.

# 8. SCHEMI A BLOCCHI -BLOCK DIAGRAMS -BLOCKSCHEMA -SCHEMA A BLOCS -ESQUEMA FUNCIONAL

*Figure 8.5.1: SM32-480-185...650A block diagram*

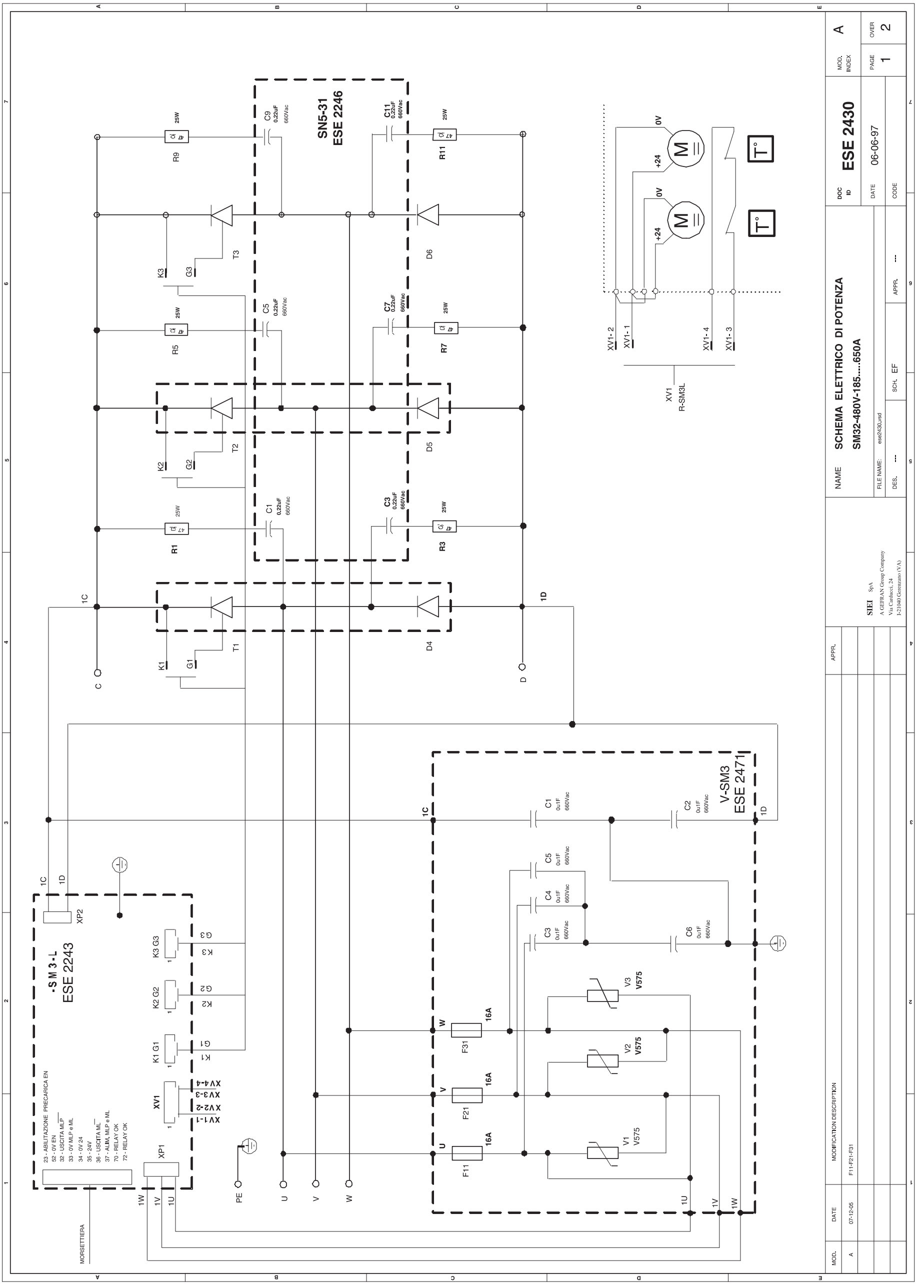


*Figure 8.5.2: SM32-480-1050A block diagram*

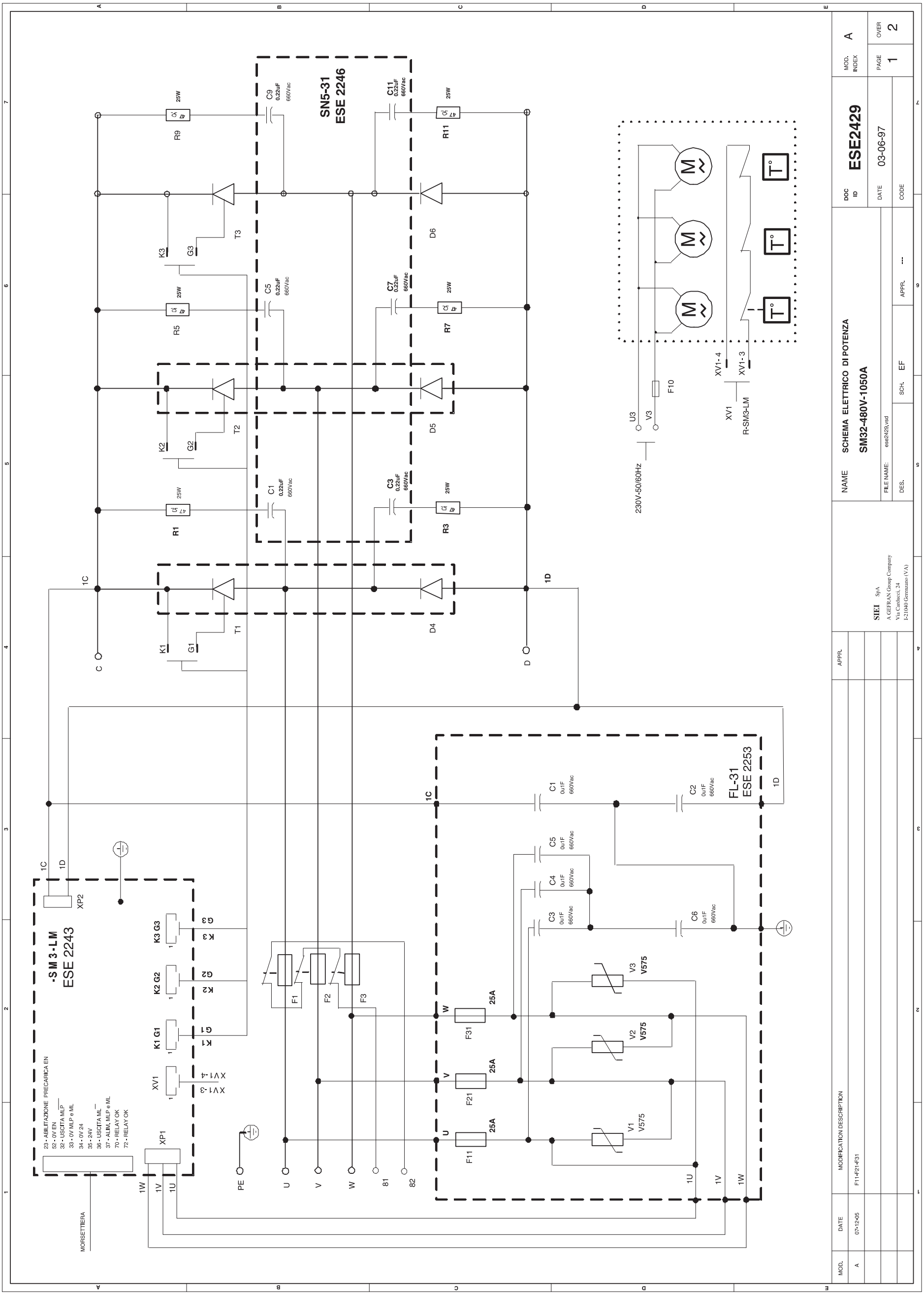


*Figure 8.5.3: SM32-480-1500A block diagram*

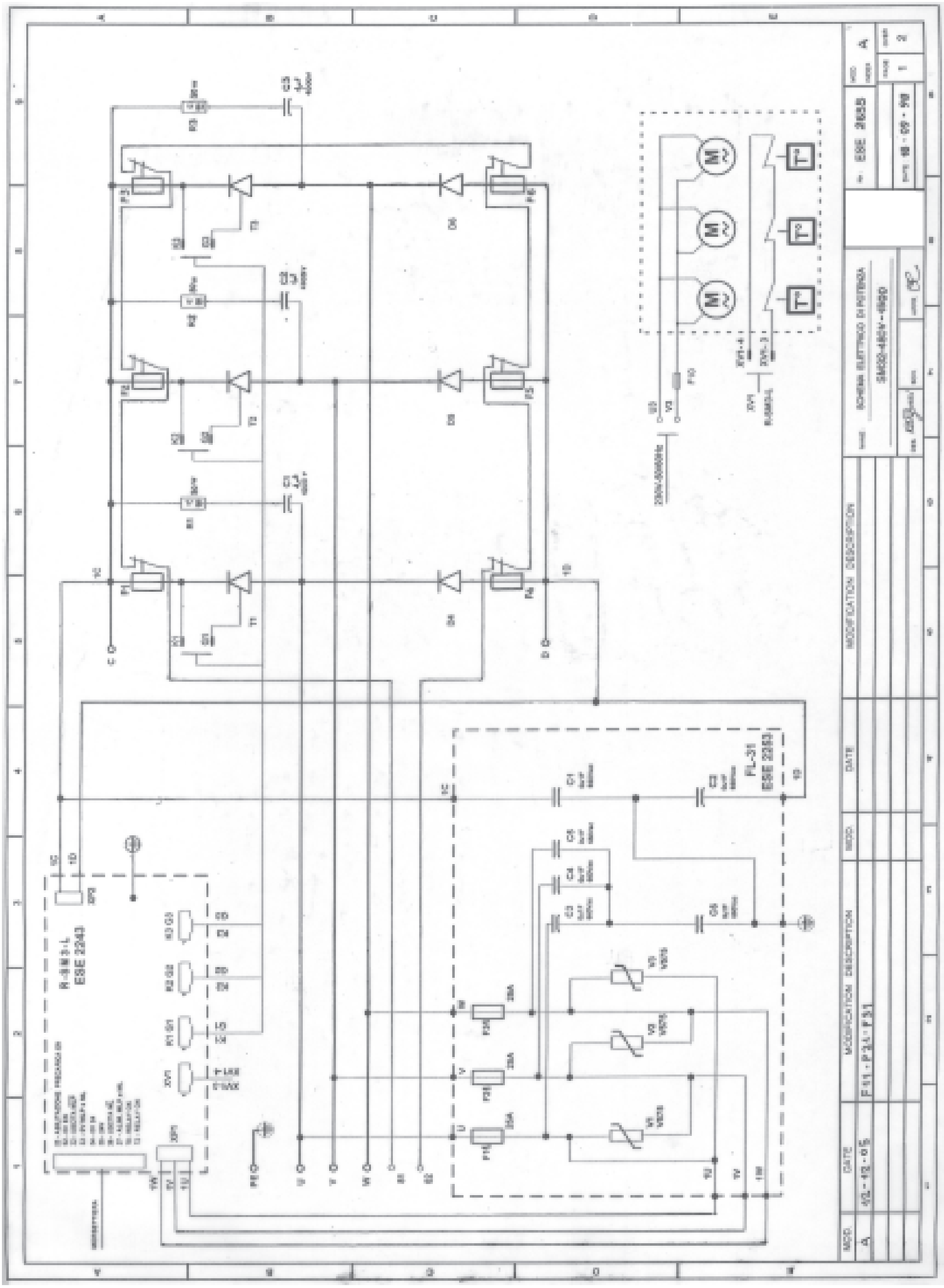
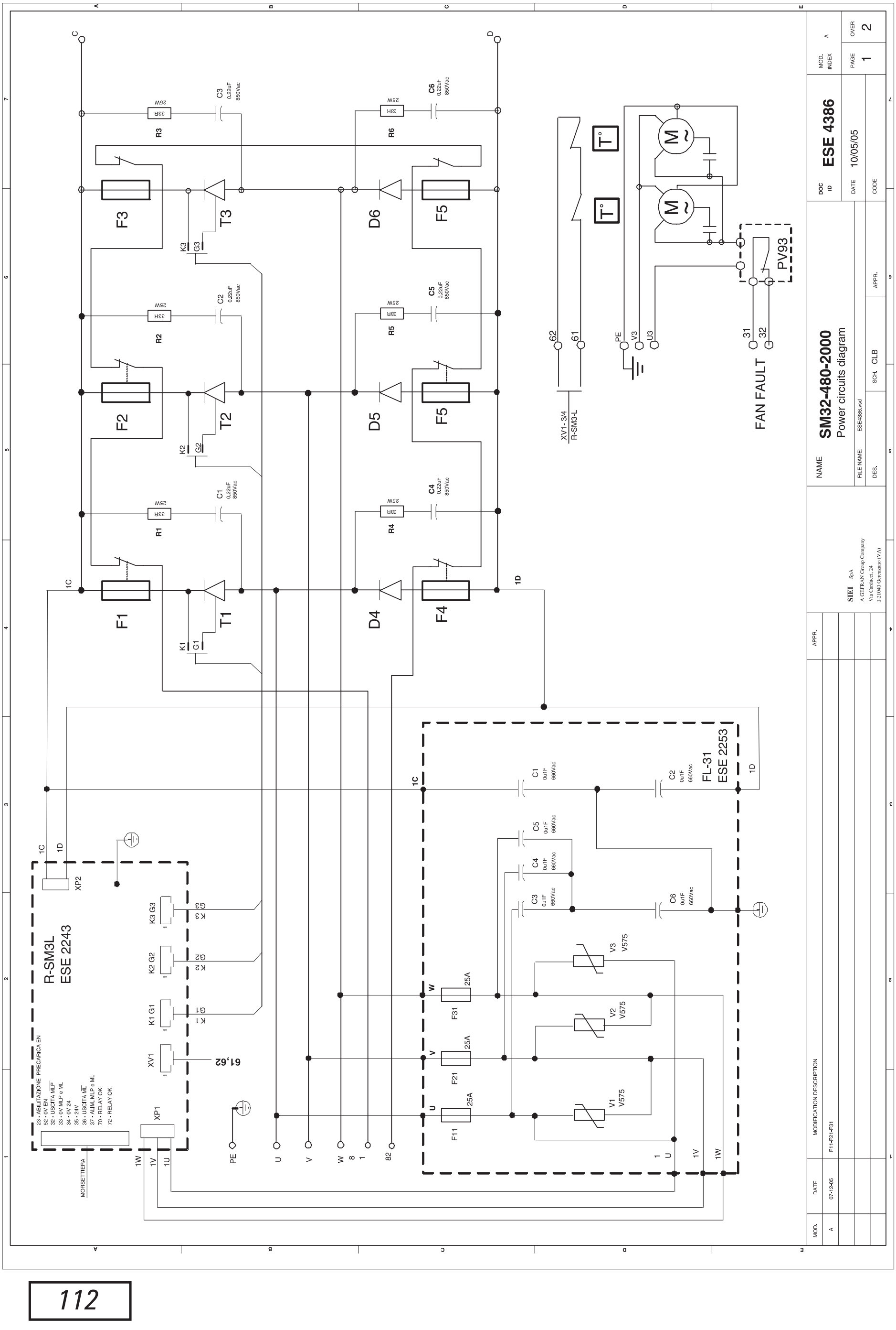


*Figure 8.5.4: SM32-480-2000A block diagram*



Gefran worldwide


**GEFRAN BENELUX N.V.**
ENA 23 Zone 3, nr. 3910
Lammerdries-Zuid 14A
B-2250 OLEN
Ph. +32 (0) 14248181
Fax +32 (0) 14248180
info@gefran.be

**GEFRAN DEUTSCHLAND GmbH**
Philipp-Reis-Straße 9a
D-63500 Seligenstadt
Ph. +49 (0) 61828090
Fax +49 (0) 6182809222
vertrieb@gefran.de

**SIEI AREG - GERMANY**
Gottlieb-Daimler Strasse 17/3
D-74385 - Pleidelsheim
Ph. +49 (0) 7144 897360
Fax +49 (0) 7144 8973697
info@sieiareg.de

**GEFRAN SUISSE sa**
Sandackerstrasse, 30
9245 Oberbüren
Ph. +41 71 9554020
Fax +41 71 9554024
office@gefran.ch

**Sensormate AG**
Steigweg 8,
CH-8355 Aadorf, Switzerland
Ph. +41(0)52-2421818
Fax +41(0)52-3661884
http://www.sensormate.ch

**GEFRAN FRANCE sa**
4, rue Jean Desparmet - BP 8237
69355 LYON Cedex 08
Ph. +33 (0) 478770300
Fax +33 (0) 478770320
commercial@gefran.fr

**GEFRAN UK Ltd**
Capital House, Hadley Park East
Telford
TF1 6QJ
Tel +44 (0) 8452 604555
Fax +44 (0) 8452 604556
sales@gefran.co.uk

**Gefran España**
Calle Vic, números 109-111
08160 - MONTMELÓ
(BARCELONA)
Ph. +34 934982643
Fax +34 935721571
comercial.espana@gefran.es

**Gefran Middle East Elektrik ve Elektronik San. ve Tic. Ltd. Sti**
Yesilkoy Mah. Ataturk
Cad. No: 12/1 B1 Blok K:12
D: 389 Bakirkoy /Istanbul TURKIYE
Ph. +90212 465 91 21
Fax +90212 465 91 22

**Gefran South Africa Pty Ltd.**
Unit 10 North Precinet
West Building
Topaz Boulevard Montague Park,
7411, Cape Town
Ph. +27 21 5525985
Fax +27 21 5525912

**GEFRAN SIEI**
Drives Technology Co., Ltd
No. 1285, Beihe Road, Jiading
District, Shanghai, China 201807
Ph. +86 21 69169898
Fax +86 21 69169333
info@gefransiei.com.cn

**GEFRAN SIEI**
Electric Pte. Ltd.
No. 1285, Beihe Road, Jiading
District, Shanghai, China 201807
Ph. +86 21 69169898
Fax +86 21 69169333
info@gefransiei.com.cn

**GEFRAN SIEI - ASIA**
Blk.30 Loyang Way
03-19 Loyang Industrial Estate
508769 Singapore
Ph. +65 6 8418300
Fax +65 6 7428300
info@gefran.com.sg

**Gefran India**
Survey No: 182/1 KH, Bhukum,
Paud road,
Taluka – Mulshi,
Pune - 411 042. MH, INDIA
Phone No.:+91-20-39394400
Fax No.: +91-20-39394401
gefran.india@gefran.in

**GEFRAN TAIWAN**
No.141, Wenzhi Rd., Zhongli City,
Taoyuan County 32054,
Taiwan (R.O.C.)
Ph. +886-3-4273697
eddie.liao@gefransiei.com.sg

**GEFRAN Inc.**
8 Lowell Avenue
WINCHESTER - MA 01890
Toll Free 1-888-888-4474
Fax +1 (781) 7291468
info.us@gefran.com

**GEFRAN BRASIL ELETROELETRÔNICA**
Avenida Dr. Altino Arantes,
377 Vila Clementino
04042-032 SÂO PAULO - SP
Ph. +55 (0) 1155851133
Fax +55 (0) 1132974012
comercial@gefran.com.br


GEFRAN


**GEFRAN S.p.A.**
Via Sebina 74
25050 Provaglio d'Iseo (BS)
ITALY
Ph. +39 030 98881
Fax +39 030 9839063
info@gefran.com
www.gefran.com

**Drive & Motion Control Unit**
Via Carducci 24
21040 Gerenzano [VA]
ITALY
Ph. +39 02 967601
Fax +39 02 9682653
infomotion@gefran.com

**Technical Assistance :**
technohelp@gefran.com

**Customer Service :**
motioncustomer@gefran.com
Ph. +39 02 96760500
Fax +39 02 96760278



Manuale SM32 /HM
Rev. 0.7 - 12.12.2013
1S4A30